البـاب الأول

تقـــديم وتمهـــيد

الفصل الأول

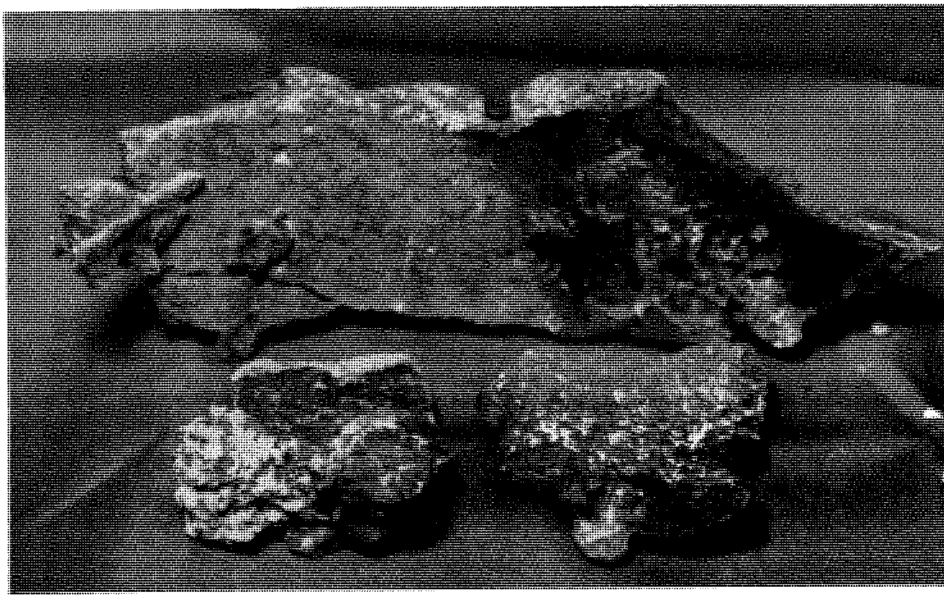
المقـــــدمة

دأب الانسان منذ فجر التاريخ ، بل ومنذ نشأة الخليقة ، على الحفاظ على أدواته ، وكل مالديه من مصنوعات وأوانٍ بالاضافة إلى المبانى والمقابر . فقام من تلقاء نفسه على حمايتها وصيانتها ضد عوادى الزمـان والطبيعـة ، وتوصل إلى معرفة أسـاليب متعددة لصيـانة مالديـه من أدوات وأثـاث وخلافه .

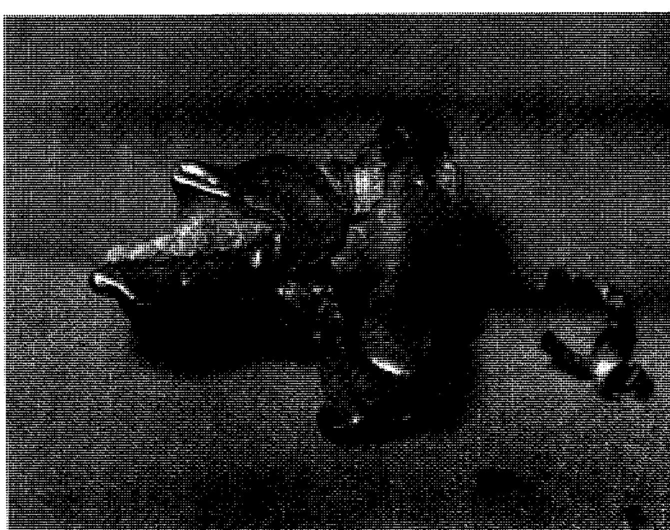
وتعددت ـ كذلك ـ الوسائل بتعدد الظروف البيئية . والدليل على ذلك ، مانلاحظه من آثار العصور الحجرية والقديمة من بوادر الاصلاح والترميم لكثير من الأوانى والعناصر الأثرية ؛ صور رقم (٦ ، ٧ ، ٨) .

ولقد ارتقت هذه الأساليب والطرق والوسائل بارتقاء الحضارات المختلفة ، وتقدم الصناعات الفنية القديمة ، التى تخدم العقائد والديانات ، ممانتج عنه الكثير من العناصر الفنية والجمالية التى أثرت الحياة ـ إلى وقتنا هذا ـ بالقيم الفنية والجمالية المتقدمة .

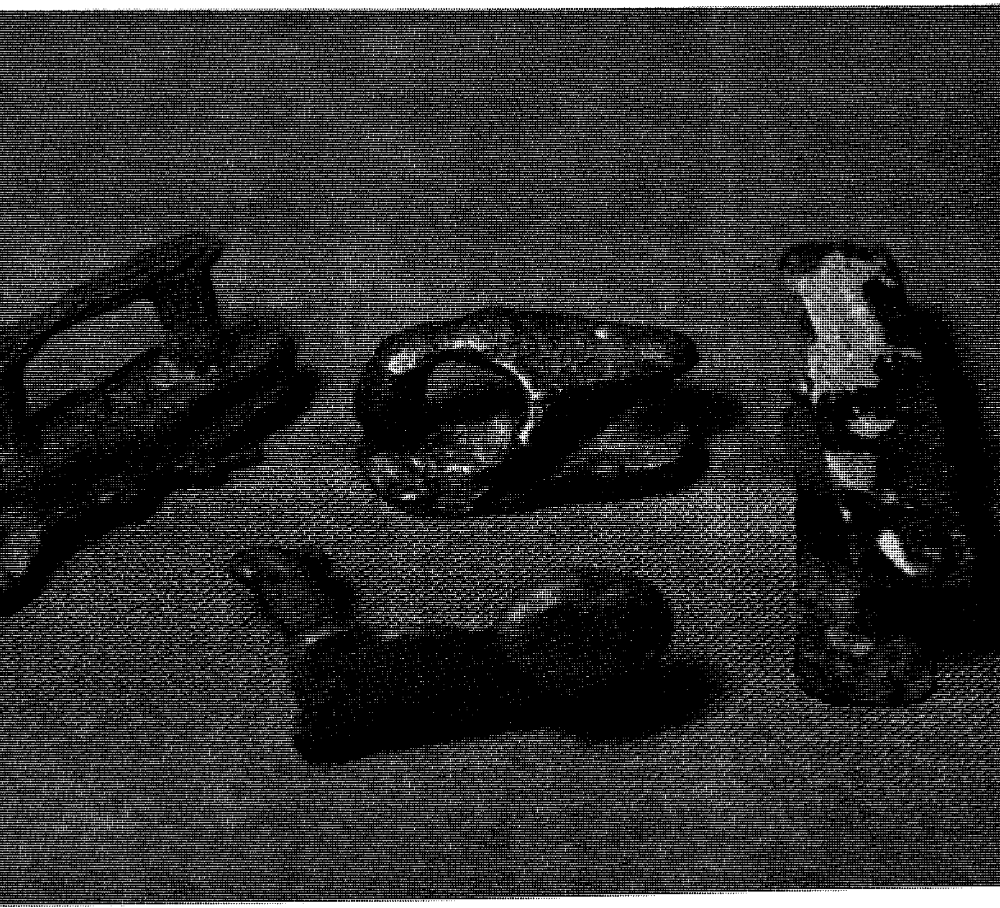
ووجد الانسان نفسة أمام العديد من المشاكـل التى دعته ، بل ألحت عليـه ، إلى حلها واكتشاف الوسائل والطرق لحماية منشآته ومبانيه وتراثه وفنونه الجميلة ، بأشكالها البديعة ، وكذلك زخارفه التى ملأت الحياة بهجة ورونقا .



٦ ـ كسر إناء من الحجر الصابونى بها آثار ترميم قديم .



٧ ـ برشام من النحاس ، كان قد استخدم ـ قديما ـ فى ترميم إنـاء من الحجر الصابونى ، وبينه بقايا حجر الاناء .



٨ ـ عدة أنواع من (برشام) الأوانى التى عثر عليها بحفائر منطقة قرية الفاو وهى محفوظة حاليا بمختبر ترميم الآثار بكلية آداب جامعة الرياض . وجدير بالذكر ، أن هذا النوع من (البرشام) كان يعمل بعد صب نحاس منصهر فوق ثقبين ، بين الجزء المراد لحامه فيتسرب النحاس بين الثقوب والفجوات ليأخذ هذه الأشكال فيما عدا (البرشام) على الناحية اليمنى ، إذ أنه عبارة عن مسمارين مثبتين بين (صفيحتين) من النحاس بواسطة الطرق .

ولقد كانت أعمال الترميم والصيانة وليدة الاكتشافات المتعددة فى الصناعات الأخرى من مواد وأدوات وخامات . فكان ـ ولايزال ـ يستعان فى القيام بترميم عنصر من العناصر الفنية والمعمارية الأثرية ، بكثير من أدوات ومواد الصناعات والمهن الحرفية ، والأدوات والأجهزة العلمية . بل وقد استعنا فى وقتنا الحاضر بالأدوات والآلات الطبية لدقتها ومناسبتها لهذا النوع من العمل تماما .

وقد كان التقدم الحضارى داعيا إلى استخدام العلوم والوسائل والأساليب الحديثة فى أعمال الترميم والصيانة بما تشمله من تكنولوجيا ومواد كيميائية وطرق صناعية لم تكن معروفة فى العصور القديمة الضاربة فى أعماق التاريخ .

ونتيجة طبيعية لذلك ، ظهرت فئات متخصصة فى هذا المجال . ولم يستقر فى بادىء الأمر لهذه الفئة من المهارات أسلوب واحد لترميم وصيانة عنصر يشترك فى نفس الظروف والبيئة ودرجة التلف . وكان الترميم ، كغيره من العلوم ، يعتمد على الاجتهاد والمجهودات الشخصية ، وكذلك استخدام المواد المتاحة كما حدث على يد مسيو باريس Paris(١) ومسيو الكسندر استوبلير Alexandre Stoppelaere(٢) فى ترميم وصيانة آثار مصر من استخدام الأسمنت والجبس بكثرة فى أعمال الترميم والصيانة ، بينما كان الترميم ـ اعتبارا من القرن السابع عشر الميلادى ـ فى أوروبا ينحصر فى اللوحات الزيتية والتمبرا والرسوم الجدارية ، وكانت أساليب الترميم متقدمة بعض الشىء عن باقى دول العالم ، وخاصة فى القرن التاسع عشر الميلادى .

وليس معنى ذلك ، أن علم الترميم والصيانة لم يكن معروفا ، بل إنه كان يلازم جميع الحضارات والعصور .

---

(١) مسيو باريس Paris مرمم آثار فرنسى ، أدى خدمات جليلة فى حقل صيانة الآثار فى مصر حوالى عام ١٩٠٠ إلى ١٩٤٠م وقد استخدم المواد والوسائل المتاحة .

(٢) الكسندر استوبيلر كان عالما من علماء الآثار المهتمين بالترميم وكان مديرا لمصلحة الآثار المصرية ، وقد نشر مقالا عن ترميم مقبرة نفرتارى بالقرنة بمدينة الأقصر بمصر .

Stopplaere, A, Degradations et Restaurations des Peintures Murles Egyptienes, Ann. Surv. Antiques Egypte, 40 .

ولقد تزايد التخصص فى هذا المجال ، والوقوف على الطرق النظرية والعملية الثابته له ، مع بداية معرفة الانسان للحفائر والتنقيب عن الآثار والمكتشفات الأثرية ، مما دعا إلى استخدام الوسائل العلمية الخاصة بالكشف عن التلف فى الآثار. فالتلف الذى يحدث دائما للآثار يكون نتيجة تأثرها بالظروف البيئية للوسط المحيط بها من مناخ وطبقات جيولوجية متباينة ، فظهرت بذلك المختبرات المتخصصة التى تمكنت من إرساء القواعد والنظريات الثابته فى الترميم ، وطوعت الآلات والأدوات والمواد الصناعية والفنية لمواجهة حالات التلف والأضرار الناجمة عن الطبيعة أو عن المصانع الحديثة التى يتخلف عنها غازات حمضية كسبب يؤدى إلى العديد من الأضرار. وكذلك بقاء الآثار ـ بالذات ـ مطمورة فى أوساط غير مناسبة لعدة قرون أو ملايين السنين بين الأتربة والصخور ومياه البحار والأنهار والآبار والمياه الجوفية .

ولما كان الانسان يرتكز ـ دوماً ـ على دعائم ماضيه من أجل حاضره ومستقبله ، فقد مارس العديد من الطرق والأساليب للمحافظة على تراثه وحضارته .

ومع تطور الأبحاث والعلوم ، تحققت لديه طرق الترميم والعلاج والصيانة لكل نوع على حده . ونشأت ـ بذلك ـ المختبرات والمعامل المتخصصة والعامة . وكان لابد من شغل هذه المختبرات بالمتخصصين الفنيين والعاملين ذوى الخبرات المتعددة من خريجى المعاهد والكليات المتخصصة فى تدريس الترميم وأعمال الصيانة .

ويبحث هذا الكتاب فى الوسائل والأساليب الخاصة بترميم وصيانة وعلاج الآثار ومقتنيات المتاحف الفنية . فمرمم الآثار هو أسلوب قبل كل شىء . والأسلوب باقٍ يؤدى إلى اكتشاف أنسب الوسائل وأفضلها للترميم والعلاج والصيانة .

وأود أن أشير هنا إلى أن طرق الترميم والصيانة متعددة ومتغيرة بتعدد وتغير المواد والأدوات والأجهزة . وتتطور عاما بعد عام تبعا للتكنولوجيا الحديثة وما تقدمه لنا الشركات والمؤسسات والهيئات العلمية من مواد وأدوات حديثة . أما الأسلوب فهو ثابت ومن يتبعه يصل إلى افضل النتائج ولابد أن يكون هناك خطة للعمل بموجبها ، وخطوات يجب أن تحدد قبل البدء فى أعمال الترميم والصيانة .

صيانة الآثار

يختص علم صيانة الآثار ، بتهيئة الظروف المناسبة والوسط الملائم لحفظ الآثار ، من العوامل الطبيعية وتلوث البيئة واختلاف درجات الحرارة والرطوبة التى تؤثر تأثيرا مباشرا عليه ، فتحدث به اضراراً ملموسة وتلفاً متزايداً . فيستطيع بذلك مقاومة التأثير الحتمى للزمن ، عن طريق استخدام الوسائل العلمية الحديثة لأساليب التشخيص والكشف عن مناطق التلف ، ومن ثم تحدد طرق العلاج المناسبة .

الفصل الثـاني

المـدخــــل

ليس الانسان ـ وحده ـ هو الذى يقاسى أعراض الكبر والشيخوخة والمرض ، وإنما تصاب ـ أيضا ـ المقتنيات الفنية للمتاحف والآثار بهذه الأعراض .

وبينما لا يستطيع الانسان أن يقاوم التأثير الحتمى للزمن ، إلا أنه من الممكن ـ فى الوقت الحاضر ـ معالجة وإحياء وصيانة الآثار والمقتنيات فى معظم الحالات ، وإعادة الشباب إليها وحفظها للزمن والتاريخ .

وبالرغم من أن مُرممى الآثار والتحف العالمية يواجهون ـ بصفة دائمة ـ أعقد المشاكل ، مثل تلوث الجو بالغبار والغازات التى تؤثر بدورها تأثيرا مباشرا على حالة الأثر أو التحفة الفنية إلا أننا ندرك على الفور مدى المسئولية التى تثقل أولئك الذين ينبغى عليهم أن يصونوها ضد عـوادى الزمـــان .

وهناك قاعده أساسية يسترشد بها مرمموا الآثار والتحف الفنية ، وذلك بعدم السماح لأنفسهم بالمخاطرة عندما يبدأون فى دراسة وترميم تحفه من التحف . لذلك تخضع جميع المواد الأثرية التى يتعامل معها للتحليل الدقيق بهدف تحديد تركيبها الكيميائى .

وعندما يستعمل المرمم هذه المواد أو تلك ، لابد أن يكون مدركا لكافة تأثيراتها على التحفة أو الأثر ولو بعد مرور عشرات ومئات السنين .

أما بالنسبه لأساليب التشخيص والكشف عن مناطق التلف فى الآثار، قبل إجراء عمليات الترميم والصيانه المختلفة فهى متطورة وعصرية تماما ـ مثل ـ استخدام الأشعة السينية والتحليل الطيفى والأشعة فوق البنفسجية وتحت الحمراء .

ويعمل ، إلى جانب المرممين ، خبراء من مختلف الاتجاهات مثل الكيميائيين والفيزيائيين والبيولوجيين الذين يدرسون تأثيرات الزمن على التحف . ويمكن الاستعانة بهم فى جميع مجالات الترميم المختلفة .

وبالرغم من كثرة الأساليب العلمية والوسائل الفنية المتطورة والمتوفرة تحت تصرف المرممين ، فلا يزال المبضع والمحقنة يلعبان الدور الأساسى الحاسم فى يدى الانسان الماهرتين .

وتستخدم وسائل الترميم فى علاج وصيانة الآثار من الأضرار التى لحقت أو تعرضت لها نتيجة للعوامل الجوية والبيئة التى أحاطت بها . وكذلك إزالة وعلاج الأضرار الناتجة عن الحروب والمعارك أو الاستخدامات المتعددة فى الحياة الاجتماعية للأوانى والأدوات والمبانى الأثرية .

ونتيجة للتطور الكبير فى وسائل الكشف عن التلف فى الآثار، فإننا نجد الطريق ـ دوماً ـ إلى معرفة الخصائص والعوامل المؤكدة لمعرفة تاريخ الأثر، والدليل على ذلك النتائج الباهرة للكربون ١٤ والأشعة السينية فى هذا المجال .

ونتيجة لأعمال البحث والتنقيب عن الآثار فى شتى أنحاء المناطق الجغرافية الأفقية ، وكذلك طبقات الأرض الرأسية وما يحيط بها من عوامل الرطوبة والجفاف ، سواء كانت على اليابسة أم فى أعماق البحار، وجدنا ، ونجد ، العناصر الأثرية ، من لوحات وتماثيل وأوانٍ وأدوات ومبانٍ أثرية ، وقد أصابها التلف ، بل والعديد من التغيرات والأضرار التى ازدادت فداحة مع مرور الزمن نتيجة تعرضها سواء للوسط المحيط أم للعوامل الطبيعية الجديدة من جفاف أو رطوبة بعد إخراجها من باطن الأرض . وقد يتم هذا التحول والتأثر خلال دقائق أو ساعات من تناول هذه الآثار من الوسط الذى حفظت فيه لآلاف السنين .

والطريق إلى معرفة علوم ترميم وصيانة وعلاج الآثار يلزمنا بالاشارة إلى هذه العوامل ؛ كل على حدة .

الفصل الثـــالث

المناطق الجغرافية الأثريـة

تنتشر المناطق الجغرافية الأثرية تبعا لانتشار الحضارات المختلفة والأماكن التى عاش فيها الانسان ومارس فيها حياته الدينية والاجتماعية والزراعية والصناعية ، سواء كانت هذه المناطق باردة أم حارة ، ذات مناخ معتدل أم جاف . ويمكن تقسيم هذه المناطق إلى :

١ ـ مناطق زراعية ونباتية

وهى المناطق التى تكثر فيها المساحات الزراعية بفعل الانسان ، أو الغابات التى تكثر فيها النباتات المتعددة . وهى ـ عادة ـ مأهولة بالسكان ، وذات طابع اجتماعى مميز .

٢ ـ المناطق الصحراوية

وتكثر فيها الرمال والصخور وهى عادة تكون جافة وغير مأهولة بالسكان وأغلب الآثار التى يعثر عليها فيها هى كل مايتعلق بالعبادات والطقوس الدينية والمقابر أو المراكز التجارية على طول خطوط طرق التجارة فى العالم القديم .

٣ ـ المناطق الساحلية

وهى المناطق الآهلة بالسكان . وقد أقيمت على شواطئها المدن والبلاد الساحلية ونشأت فيها حضارات مختلفة مثل الحضارات الاغريقية والفينيقية والأندلسية .... الخ . وعادة يكون الطقس فى هذه المناطق رطبا وباردا .

٤ ـ مناطق أحواض الأنهار

نشأت معظم الحضارات القديمة ، حول أحواض الأنهار وشواطئها مثل الحضارة الفرعونية حول حوض نهر النيل ، والحضارة البابلية والآشورية حول نهرى دجلة والفرات ، وكذلك الحضارات الأوروبية المتعددة ، والحضارات الهندية ، والصينية ، واليابانية التى ارتبطت ارتباطا مباشراً بالأنهار سواء من الناحية العقائدية أم الأجتماعية أم الزراعية أم الصناعية .

٥ ـ المناطق الجبليــة

ويختلف عليها المناخ تبعا لارتفاع مستويات الجبال . ويتراوح فيها بين الاعتدال والبرودة والحرارة . وتنتشر عليها آثار الانسان القديم والحديث ، وكذلك الحفريات الجيولوجية ، وهى مورد دائم خصب للآثار .

٦ ـ البحـــــار

وتكثر فيها المناطق الأثرية كنتيجة مباشرة لغرق السفن والمراكب الحربية خلال المعارك أو الرحلات العادية ووسيله الحفر فيها تتم عن طريق الغوص إلى أعماق البحار والمحيطات وعلى الشواطىء البحرية . وأهم العوامل المؤثرة لهذه البيئة على الآثار ، هى الرطوبة والأملاح والرواسب والمخلفات البحرية .

٧ ـ الركـام البركانـى

وهو الركام الناتج عن ثورة البراكين ، والذى يشكـل مساحات شاسعة من سطح الكـرة الأرضية ، وتختفى تحت طبقاته متحجرات عصور ما قبل التاريخ .

أما بالنسبة لطبقات الأرض الجغرافية الرأسية وهى المعروفة بعلم طبقات الأرض ، فهى تخدم الآثار ـ بالدرجة الأولى ـ وتحدد الكثير من المعلومات والبيانات ومركبات المواد لعلم الآثار ، ومن ثم دراسة طرق الترميم والصيانة والعلاج ، للمتحجرات وفقا لتسلسل الأعماق والطبقات المختلفة .

الفصل الرابع

الوسط المحيط

توجد الآثار دائما إما على سطح الأرض ، أو مطمورة فى باطنها أو داخل تجاويف وفراغات ، على شكل مقابر أو سراديب أو ماشابه ذلك ، أو يعثر عليها غارقة فى مياه البحار أو تحت الرواسب فى الأعماق .

وهذه الأماكن والمواقع ، سواء أكانت فراغات أم أتربة أم سوائل أم مواد حجرية صماء أو هشة ، تعرف بالوسط المحيط للآثار . حتى قاعات المتاحف والمستودعات والدواليب والخزانات ، تعتبر وسطا محيطا يؤثر فى الآثار والتحف الفنية تبعا لنوع التربة أو الهواء والغازات المنتشرة أو المياه الملاصقة لها .

وعند تناول الأثر بالترميم والصيانة ، لابد من دراسة الوسط المحيط له والوقوف على مكوناته سواء بالدراسة أو التحليل آخذين فى الأعتبار :

١ ـ درجات الحرارة والبرودة ، والرطوبة والجفاف .
٢ ـ الغازات الحمضية المنتشرة فى الجو .
٣ ـ الأملاح المنتشرة فى التربه والمياه .
٤ ـ التيارات المائية فى البحار والأنهار أو التيارات الهوائية بالنسبة للمواقع الأثرية .
٥ ـ الضغط والاهتزازات .
٦ ـ الصلادة Hardness سواء للأثر أم الوسط المحيط .

هذا ولقد لاحظنا ـ بناء على خبراتنا الشخصية ـ وجود توازن دائم بين الوسط المحيط وبين مادة الأثر فى معظم الحالات ، مما أدى إلى حفظها لآلاف السنين ، أوكما نرى فى حفريات العصور الجيولوجية القديمة التى حفظت لملايين السنين فى وسط محيط يكاد يكون ثابتا (أى متزنا) .

كما لاحظنا أن حدوث تلف أو ضرر للعناصر الأثرية يكون عادة نتيجة لاختلال هذا التوازن كما حدث لتمثال تحتمس الثالث (١) والذى عثر عليه أثناء الكشف عن معبده المجاور لمعبد حتشبسوت ، بالدير البحرى بالأقصر فى مصر عام ١٩٦٤م . إذ أن التمثال قد تداعى ، ودمر تدميرا مفاجئا خلال ساعات من اكتشافه . وهو من حجر الديوريت الأسود . إذ أن البعثة القائمة على الحفائر فى هذا الوقت (٢) قد سارعت بالكشف عنه وأزالت الأتربه من حوله ، وعرضته للهواء بسرعة ، كانت من نتيجتها أن تشققت كتلة التمثال وامتلأت سطوحه بالشروخ الغائرة النافذة . ولم نستطع رفع هذا التمثال النادر الذى يضارع تمثال خفرع (٣) من موضعه إلا بعد أن تم تغطيته بغلاف خارجى من الجبس لحمايته أثناء رفعه وتوقيفه وهو موجود الآن في أحد أركان المعبد مغطى بطبقة كثيفة من الجبس منذ ذلك التاريخ .

وكذلك ماحدث أيضا ـ لبعض أجزاء المركب الجنائزي للملك خوفو ، إلا أن وجود خبير الترميم الأستاذ أحمد يوسف ، رئيس إدارة الترميم سابقا بهيئة الآثار المصرية ، قد حال دون حدوث تلف زائد ملحوظ نظراً للاحتياطات التى اتخذها منذ اللحظة الأولى للكشف عنها مع ضآلة الامكانيات المتاحة له .

وكثيرا ما يفاجأ الأثريون أثناء التنقيب عن الآثار بأوان فخارية أوحجرية أوخشبية تتداعى بين أيدهم من جرَّاء الفرحة الغامرة في اكتشاف المزيد من الآثار ، مما لايعطيهم الأعذار في سلوك مثل هذا التصرف ، بل من الواجب التمهل والتريث ، إذ أن من الاجراءات الواجب اتباعها بعد أن يتحدد موضع الأثر في الحفائر أن تتخذ كل الحيطة والحذر في الكشف عنه وإخراجه تدريجياً مع تهيئة الجو المناسب لاخراجه ، وذلك بتغطيته بخيمة من البولى إيثلين (٤) أثناء رفع الأتربة من حوله أوبناء غرفة مؤقتة فوقه في الحالات التى تستدعي ذلك .

---

(١) ارتفاع التمثال مترين تقريبا ، يمثل الملك وهو جالس .

(٢) حفائر البعثة البولندية بالدير البحرى عام ١٩٦٤م .

(٣) تمثال الملك خفرع بانى الهرم الثانى وهو محفوظ بالمتحف المصرى بالقاهرة وارتفاعة حوالى مترين تقريبا .

(٤) البلاستيك (النايلون) الرقيق الشفاف .

أما بالنسبة للآثار داخل المتاحف ، فيجب المحافظة على اتزان ثابت مناسب وعدم تعريض المقتنيات إلى تغيير فى درجات الحرارة والرطوبة مما يسبب كثيرا من المشاكل المعقدة على مر السنين .

١ - تأثير درجات الحرارة والرطوبة

لما كانت الرطوبة والحرارة مرتبطتين ببعضها البعض فى مجال علم صيانة الآثار فسنتكلم ،عنهما كوحدة واحدة إذ لايقتصر تأثير الرطوبة والحرارة على تغيرها المفاجىء عند الكشف عن الآثار المختلفة ، ولكنه قد يكون أشد وأقسى إذا ما عرضت هذه الآثار في أماكن معرضة للتغيرات الجوية اليومية أو السنوية المتباينة ، للفصول المختلفة .

فالصور الملونة ، سواء منها ما رسم على قماش أم أرضية من الخشب ، تتأثر بتغير الرطوبة النسبية ، إذ أن تمدد الألياف الخشبية أو انكماشها يؤثر كثيرا على أرضية اللوحة ، وطبقة التلوين التى فوقها ، مما يؤدى إلى تشققها أو تقشرها أو حدوث فقاقيع هوائية بها .

وقد كانت مثل هذه التأثيرات تحدث بنسبة كبيرة في «متحف الناشيونال جالرى» بلندن ، ولما تم تكييف الهواء بحيث أصبحت درجة الحرارة ثابتة عند درجة ٦٣ ف (أى حوالى ١٧ درجة مئوية) والرطوبة النسبية ٥٨ ، لوحظ أن هذه التأثيرات قد نقصت جدا أو انعدمت تقريبا . . وفى معظم المتاحف الموجودة فى البلاد الأوربية ، لوحظ كثير من التلف فى المجموعات الأثرية المختلفة من أوراق ومنسوجات ومخطوطات وأثاث خشبى وأحجار ومعادن وغيرها ، وذلك قبل تكييف هوائها ، ولكن بعد تكييف هوائها لم تلحظ حالة واحدة من التلف بسبب الوسط المحيط لهذه الآثار .

فلاعجب إذن ، أن نجد الآثار تتداعى وهى معرضة لحرارة الشمس صيفا ، وبرودة الجو القارس شتاء .

الحد الأدنى المسموح به للرطوبة النسبية

إن الضرر الذى يصيب المواد من ازدياد الرطوبة فى الجو المحيط بها هو من شقين ، الشق الأول هو ازدياد أطوال الأثر بامتصاص الرطوبة ، مما يؤدى إلى حدوث انفصال بعض الاجزاء عن بعضها البعض، كانفصال اللون عن الحامل . والشق الثانى ، وهو الأهم، نمو الفطريات على المواد العضوية ، التي تتغذى عليها هذه الفطريات مثل الفراء والجلد والورق ، ويعتبر ظهور بقع الفطريات على مثل هذه الآثار دليلا أو انذاراً بأن الرطوبة النسبية قد وصلت إلى حد أعلى مما يلزم لوقاية الأثر .

ويمكن تجنب نمو هذه الفطريات إذا ما روعى عدم ارتفاع الرطوبة النسبية إلى أكثر من ٦٨٪ فى درجات الحرارة مابين ١٦ ، ٢٤ درجة مئوية ، ولكن من الأفضل ، والحالة هذه ، أن يراعى ألاتزيد الرطوبة النسبية عن ٦٥٪ . كما أن حفظ هذه الآثار داخل خزانات يساعد على عدم تأثرها كثيراً بالرطوبة الخارجية إذا ما ارتفعت عن الحد المذكور. هذا على شرط أن تكون الرطوبة النسبية حول الأثر سواء فى الخزانة أو فيما بين لوحى الزجاج المحفوظ بينهما أوراق البردى أو الوثائق التاريخية ، أقل من ٦٨٪ .

٢ ـ حماية الآثار من الغازات الحمضية العالقة بالجو

ينقسم هذا الموضوع فى معالجته إلى قسمين رئيسيين هما :

أ ـ تأثير رذاذ البحر فى الآثار الموجودة بالمتاحف أو فى الهواء الطلق (فى الموانىء)

الذى يحدث أن رذاذ البحر ينتشر فى المدينة إلى حد ما ، ثم يندفع الهواء محملا برطوبته إلى داخلها ، ثم يجف الهواء وتترسب دقائق صغيرة من بلورات الأملاح على سطوح الآثار المختلفة . وتتكون بذلك بقع رطبة على سطحه تنمو عليها الفطريات أو الطحالب ، أو يذوب الملح قليلا ويتسرب إلى داخل الأثر المسامى ثم يتبلور فى الجو الجاف ، ويؤدى إلى تفتت السطح بعد وقت طويل ، أو يتسرب على أجزاء من سطوح المعادن مما يكون نواة لتآكل المعدن ، وغير ذلك ، وليس هناك من علاج فى هذه الحالات إلا حفظ هذه الآثار فى خزانات محكمة الغلق حتى لاتتسرب إليها دقائق الأملاح المحملة فى جو المدينة .

ب ـ تأثير الغازات الحمضية فى جو المدن الصناعية

لاشك أنه توجد أجهزة لتكييف الهواء بها معدات خاصة لتخليص جو المتحف من السناج والتراب الموجود فى الجو ، كما توجد أجهزة لتخليص الجو من الغازات الحمضية مثل ثانى أكسيد الكربون وكبريتيد الهيدروجين ، ولكن تكاليف هذه الأجهزة كبير .

وأن ما يترتب من الأضرار نتيجة لتلوث المدينة بهذين الغازين وخاصة المدن الصناعية الكبيرة وكذلك خطوط السكك الحديدية التي تجوب آفاق البلاد وتستعمل الفحم الحجري والمازوت وقوداً لها كلاهما ينتج بعض الغازات الضارة وإذا كان تأثيرها الآن قليل ، إلا أنه بتكاثر الصناعات سيكون تأثير هذه الغازات أكثر خطرا . كذلك فإنه من الواجب أن تتخذ الاحتياطات لوقاية الآثار من خطرها فغاز ثانى أكسيد الكبريت يتحول إلى حمض الكبريتيك الذى يضر بمواد البناء ، إذ يحول كربونات الكالسيوم (الحجر الجيرى) إلى كبريتات الكالسيوم ، فيؤدى إلى تفتت سطوحها ، كما يضر المعادن إذ يؤدى إلى تآكلها ويحولها إلى كبريتات ويسرع فى عمليات التآكل الكهربية التى تحدث بها . . ويتلف المواد العضوية فيؤدى إلى تفتت الورق وهشاشته وإلى تآكل الأقمشة والجلود .

أما كبريتيد الهيدروجين فيتفاعل مع معظم الفلزات فيما عدا الذهب ، فيحولها إلى كبريتيد الفلز ، كما يسود اللون الأبيض الملونة به أجزاء اللوحات الفنية بكبريتات الرصاص .

وليس هناك من وقاية لمثل هذه الحالات إلا بعرض الآثار داخل فترينات مغلقة بإحكام حيث لاتجد الغازات إليها سبيلا وبالتالى لاتؤدى إلى تلفها أو انهيارها .

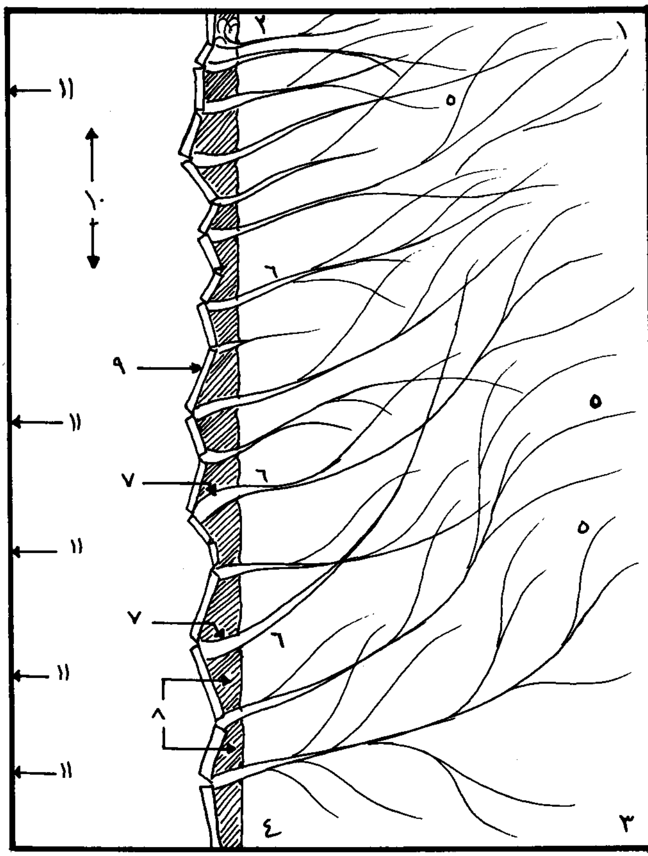
٣ ـ الأملاح المنتشرة فى التربة والمياه

تنتشر أملاح كربونات الصوديوم فى التربة وبين الصخور والجبال وفى مياه البحار بكميات وافرة . وهى توجد إما على شكل محلول سائل بين الصخور والأتربة أو بلورات متزهرة على السطوح الجافة أو على شكل مسحوق دقيق فوق الجدران وداخل التجاويف الأرضية .

وتنشط الأملاح وتتحرك نتيجة للعوامل الجوية . فتتبلور فوق السطوح وداخل التجاويف بسبب تبخر المياه الحاملة للملح المذاب الذى يترسب بدوره ويندفع نحو السطح الجاف المعرض للحرارة العالية مكونا تزهرات من الملح المتبلور على شكل ألياف دقيقة طويلة ملتوية على بعضها البعض ، مما يشكل خطورة كبيرة على سطح الحجر خاصة إذا كان يحمل رسوما أو نحتا بارزا . فتندفع هذه التزهرات المتبلورة إلى الأمام فاصلة معها طبقة الرسوم والألوان أو تفتت السطح المنقوش للحجر وتحدث به تشوهات كبيرة ، أثناء تبلور الملح من حالته السائله إلى الحالة الصلبة ، عند السطوح الأثرية فتسبب تحركات من جميع الاتجاهات على ذرات الحجر وتفصلها عن بعضها البعض ويوضح الرسم رقم (١ , ٢) هذه الظاهرة .

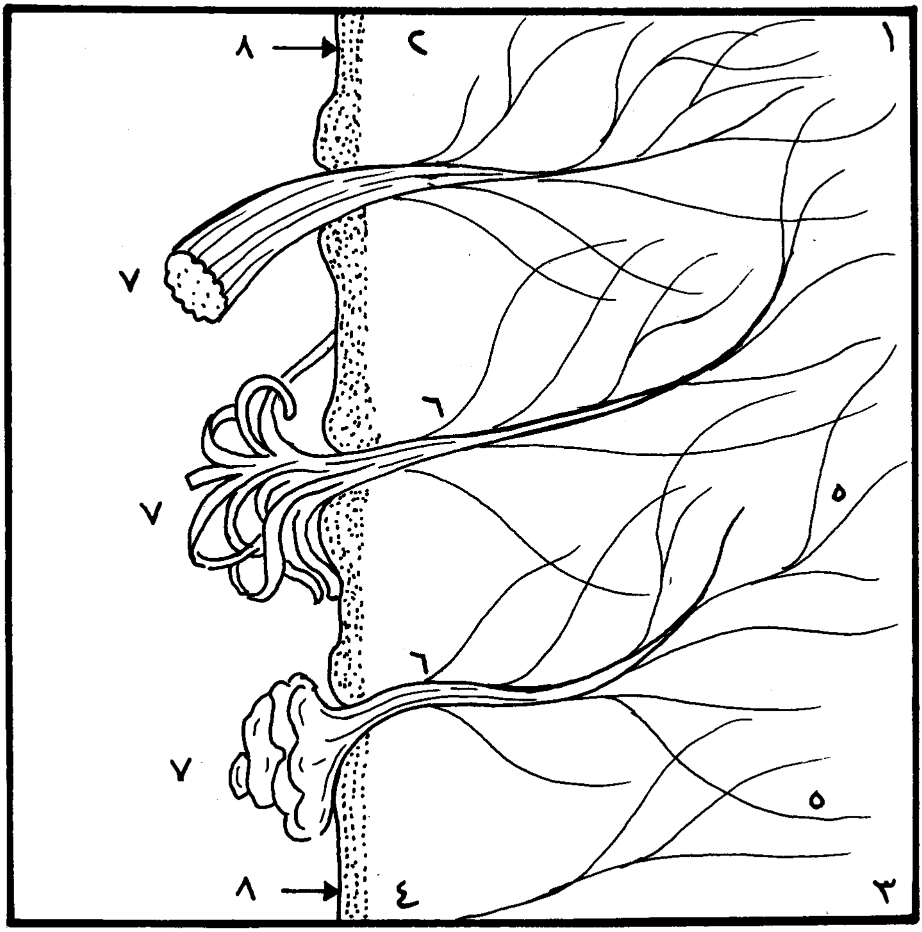
وعندما تختلف سرعة تبلور هذه التزهرات الملحية تحدث عدة تشققات فى طبقة المونة الحاملة للألوان أو تشققات دقيقه لطبقة الألوان نفسها . وإذا وصلت طبقة الرسوم الجدارية إلى هذه الحالة وجب نزعها نزعا كاملا من فوق الجدران ثم إعادة تركيبها بعد تنظيف وتخليص الجدران من الأملاح، وتعرف هذه العملية الدقيقة بعملية «نزع الفرسك» وسنتكلم عنها فى فصل لاحق وبتفصيل كامل .

والطريقة المثلى لتخليص الآثار الحجرية من الأملاح هى إعادة إذابة هذه الأملاح مع الغسيل المستمر للأثر ، إذا كان لايحمل ألواناً أو رسومات ، وذلك بوضع الآثار فى أحواض من المياه العذبة الجارية حتى تذوب الأملاح منها ، ويمكن التأكد من ذلك بأخذ كمية من المياه الموضوعة بها الآثار مع وضع قطرات من حمض الهيدروكلوريك عليها ثم نضع بعد ذلك قطرات من محلول نترات الفضة أوبضع بلورات منه فى الماء ، فإذا تعكر الماء وأصبح لونه أبيض كالحليب ، دل ذلك على أن الملح مازال موجوداً أما إذا حدث عكس ذلك ، وظل الماء صافيا رقراقا دل ذلك على أنه قد تم تخليص الحجر من الملح .



رسم رقم (١) حركة الأمـــلاح :

١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ ـ كتلة الصخر الحجرية .
٥ ـ الشعيرات الدقيقة للأملاح المتميعة السائلة .
٦ ـ تجمع الشعيرات الدقيقة فيما يشبه الأوردة .
٧ ـ الأملاح المتزهرة على سطح الحجر تدفع أمامها طبقة المونة بقوة .
٨ ـ فراغات ناتجة بين سطح الحجر والمونة .
٩ ـ طبقة المونة المتشققة والمتهرئة وقد أصبحت معلقة على بلورات الأملاح
١٠ ـ فراغ الحجرة أو المقبرة .
١١ ـ اتجاه عملية التبخر نتيجة الجفاف .



رســم رقـم (٢) رسم تفصيلى لعملية تزهر الأملاح :

١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ ـ مساحة كتلة الصخر الحجرية .

٥ ـ الشعيرات الدقيقة للأملاح المتميعة السائلة .

٦ ـ تجمع الشعيرات الدقيقة فيما يشبه الأوردة .

٧ ـ الأملاح المتزهرة العلويــة متماسكــة صلبة والثانيــة على شكــل فروع متداخلة والثالثة كتلة هلامية الشكل .

٨ ـ طبقة سطح الحجر المتفتتة التى فقدت تماسكها مع خروج الأملاح المتبلورة .

أما فى حالة طبقات المونة الحاملة للأملاح ، فتزال طبقة المونة نهائيا كما سيأتى ذكره أثناء شرح عملية نزع الرسومات الجدارية « الفرسك » .

٤ ـ التيارات المائية فى البحار والأنهار أو التيارات الهوائية بالنسبة للمواقع الأثرية

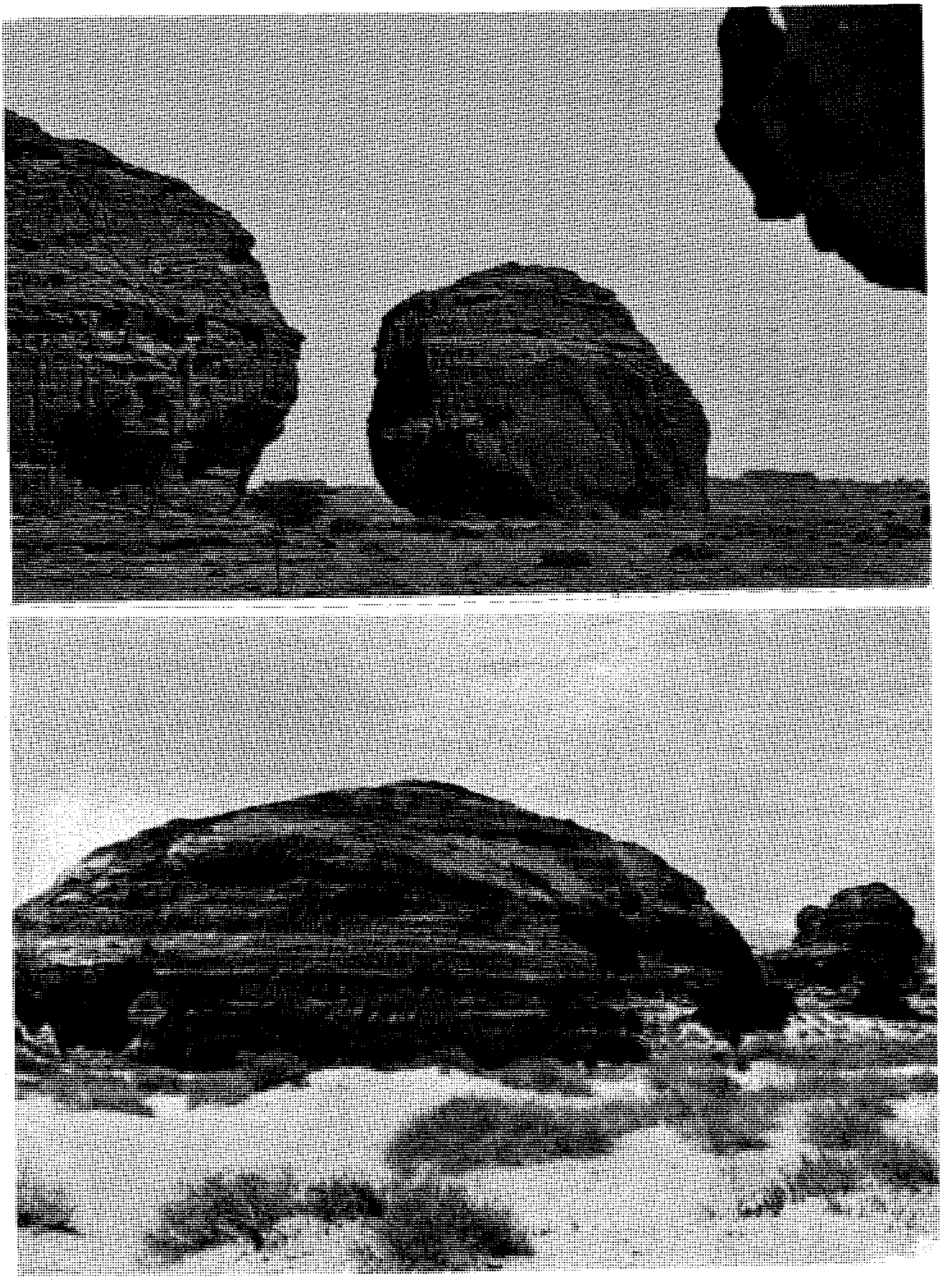
كثيرا ما تتعرض الآثار الغارقة فى البحار والأنهار إلى تيارات مائية تعمل على تفتيتها بسبب تغير درجة حرارتها تبعا لتغير درجات حرارة التيارات المختلفة . وغالبا مايكون التغيير مفاجئا مما يتسبب عنه انكماش وتمدد الآثار الغارقة بصورة سريعة تؤدى إلى تفتتها وتلفها . وتتسبب هذه التيارات أحيانا فى ترسيب كميات من الرمال والرواسب البحرية فوق الآثار مما يجعلها تختفى تحت كميات هائلة من الرمال والرواسب والأتربة ، والمواد العضوية ، التى تحدث ضغوطا كبيرة فوقها وتحدث تآكلا مستمرا وتلفا متزايدا بها . هذا وقد اختفت كثير من المدن والعناصر الأثرية على السواحل نتيجة لمهاجمة التيارات والأمواج لشواطىء البحار والأنهار .

أما بالنسبة للتيارات الهوائية بالمواقع الأثرية فيكون لها نفس تأثير التيارات المائية تقريبا . فتعمل هذه التيارات الهوائية على ردم المبانى والعناصر الأثرية بالأتربة والرمال مما يشكل عليها ضغوطاً أيضا ، أو أنها تعمل على نحت الجدران وتفتيتها . وكثيرا مانرى الدوامات الهوائية وهى تعمل عمل الصنفرة أو المبرد . وكثيرا مانشاهد جدراناً وصخوراً تقف على حواف مدببة ، والزائر لمدائن صالح فى شمال المملكة العربية السعودية يلاحظ هذه الظواهر بسهولة كما نرى فى صور رقم (٩ ، أ ، ٩ ب ، ١٠) للمقابر الصخرية . وكذلك ماحدث لجدران قرية الفاو بجنوب الجزيرة العربية أيضا صورة رقم (١١) .

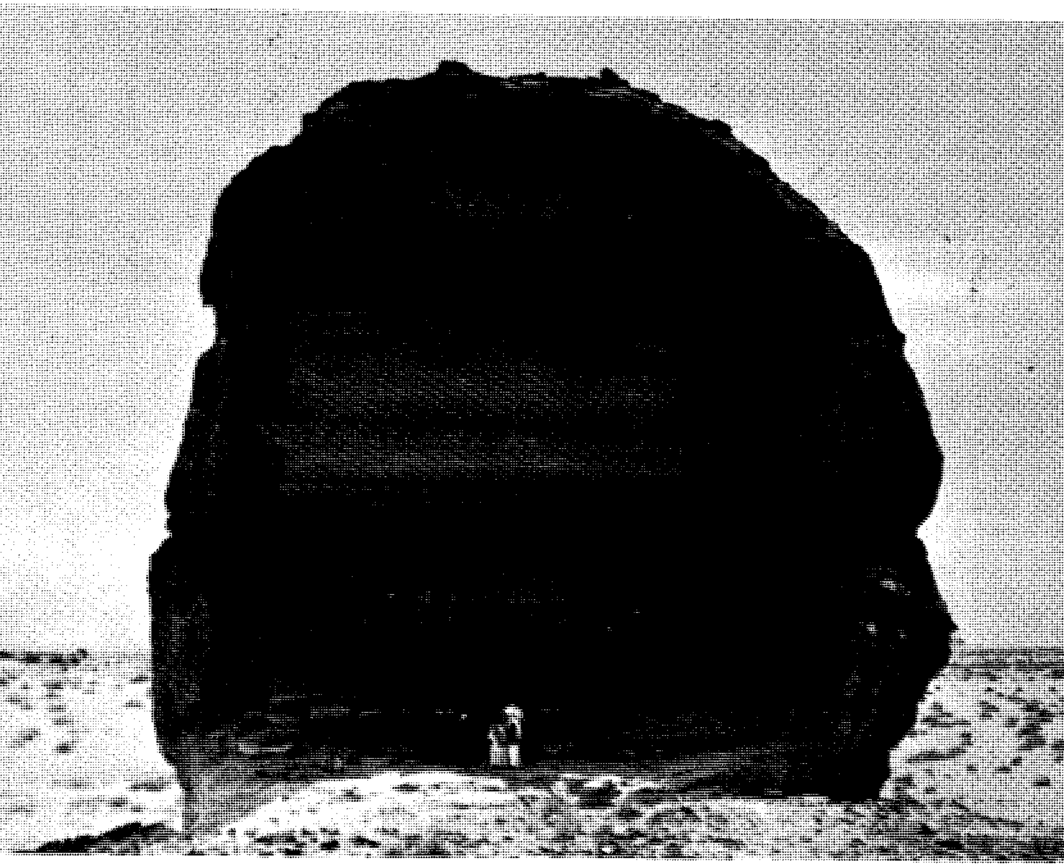
ويمكن تلافى وقوع هذه الظاهرة بالنسبة للتيارات الهوائية بتشجير هذه المناطق وعمل أسوار وحواجز إما مبنية أو مزروعة ، لتصد الرياح والعواصف والدوامات .

٥ ـ الضغط والاهتزازات

يشكل الضغط الجوى والاهتزازات ضغوطاً عالية قد تصل إلى حد تدمير الأثر أو إحداث تلف شديد به . ويعتبر الضغط الناتج عن تفجير قنبلة بجوار مبانٍ أثرية ناشئا عن تفريغ الوسط المحيط للآثار من الهواء بسبب احتراقه ، مما يؤدى إلى سقوط الجدران إلى الخارج أو ناحية الانفجار ، لذا كان لزاما على الدول أن تحمي آثارها بالحيلولة دون وقوع الانفجارات بالقرب من المناطق الأثرية بوضع العراقيل أمام القاذفات والحراسة الدائمة للآثار عن طريق رجال الأمن .



٩ أ ، ب ـ الصخور الناتئة الطبيعية ، التى حفرت بداخلها مقابر ومعابد مدائن صالح ويبدو عليها عوامل التعرية والتآكل .



١٠ ـ إحدى مقابر مدائن صالح المسماة (بالفريد) وقد نحتت فى صخرة ناتئة ويبدو عليها تأثير عوامل التعرية من أسفل بسبب الرياح والدوامات الهوائية .



١١ - إحدى الأكتاف العريضة المبنية بطوب اللبن فى منطقة آثار قرية الفاو بالمملكة العربية السعودية ويبدو عليها نفس تأثير عوامل التعرية من أسفل ، بسبب الرياح والدوامات الهوائية .

وعالمنا على وجه الكرة الأرضية معرض دائما للاهتزازات الناتجة عن الزلازل والبراكين ، وهى ظواهر طبيعية لايمكن تلافيها أو إيقافها . ولكن الواجب يحتم علينا صيانة الآثار فى هذه المناطق بحيث تواجه هذه الهزات على الدوام دون أن تحدث أثرها الهدام .

وقد يذكرنا هذا الكلام بمدينة بومبى Pompeii التى طمرت تحت حمم بركان ثائر(١) . وإن كان هذا البركان قد أحدث بها تلفا شديدا فى وقت ثورتة إلا أنه قد حفظ لنا العديد من العناصر المعمارية والفنية لهذه المدينة بعد الكشف عنها ، وحفظ لنا كثيراً من الجثث المتفحمة والمتحجرة . ونحن لانعتبر الزلازل والبراكين ـ بناء على ذلك ـ غاية مرغوبة لها فائدتها ، ولكننا نشير إلى هذه الظواهر وما يترتب عليها ، لأنها تحدث بالفعل وعلى فترات يمكن التنبؤ بها ، فالفائدة هنا نسبية .

٦ ـ الصــــلادة Hardness

تعتبر صلادة العنصر الأثرى من بين العوامل الحافظة له من الدمار والتفتت . وكذلك صلادة الوسط المحيط كما ذكرنا فى السطور السابقة ، فالحفريات المتحجرة لعصور ماقبل التاريخ لأكبر دليل على ذلك ، فقد حفظت لنا الصخور الصلبة الكثير من المتحجرات الصلبة أيضا . ومن الصعب دائما التنقيب عن هذه الآثار ولا يحدث ذلك إلا بمشقة ومجهود كبيرين ، بالاضافة إلى الأموال الطائلة التى تتطلبها أعمال التنقيب فى مثل هذه الحالات .

تأثير الوسط على حفظ الأثار

كثيرا ما لوحظ ولا يزال يلاحظ حتى الآن ـ ولكن على نطاق أضيق ـ أن يعثر المكتشف على مقبرة ، ويجد أن محتوياتها فى درجة حفظ طيبة ، لكنه لا يلبث أن يرى هذه المحتويات وهى تتداعى بمجرد تعرضها للجو الخارجى لمدة وجيزة .

والسبب فى ذلك ظاهر إذ أن الأشياء الموضوعة فى المقبرة ظلت وقتاً طويلا فى نفس الظروف الجوية تقريبا ، فحدث اتزان أو توافق بينها وبين الوسط الجوى الثابت المحيط بها .

فالنقوش داخل المقبرة توجد فى حالة جيدة من الحفظ وذلك لتشبع جو المقبرة غير المتجدد بالرطوبة ، مما يحول دون تبلور الأملاح الموجودة بالحجر المسامى على السطح المنقوش أو الملون ، ولكن عندما تفتح المقبرة الأثريـة ويتجدد هواؤها تبدأ أملاح الحجر من الداخل فى التبلور على السطح فتفتت نقوشها ، أو يتبلور الملح تحت النقوش أحياناً مما يؤدى إلى تساقط السطح المنقوش بأجمعه ، فإذا اتخذت الاحتياطات لمنع ذلك ظلت النقوش فى حالة جيدة ودائمة .

---

1 - Garnett, Henry, Treasures of yesterday, New York (1964).

بمعنى أنه إذا ما فتحت مقبرة أو حفرة بها آثار تغيرت الظروف الجوية المحيطة بها فإن الاتزان الذى ظل قائما بين الأثر والجو المحيط به يختل ، مما يؤدى إلى حدوث تغيرات فى أطوال الأثر العضوى نتيجة لامتصاص الرطوبة إذا كان الجو الجديد أكثر رطوبة ، ويظهر أثر هذه التغيرات فى أطوال حبيبات أو ألياف الأثر على شكل تشققات أو تفتت أو التفاف أو تساقط بعض الأجزاء .

وتظهر نفس المشكلة تقريباً إذا كشف عن آثار كانت أصلا مطمورة فى وسط تربة رطبة ثم تركت لتجف بسرعة فى الهواء الجوى بدلا من اتخاذ الاحتياطات لتسرب الرطوبة منها أو استخراجها ببطء وبطرق صناعية .

وتتلخص الطريقة العملية لتجفيف الآثار الرطبة بأن توضع فى عدة صناديق مغلقة تماما على مراحل متعددة حيث تتناقص الرطوبة النسبية للجو الموجود بها بالتدريج . فتوضع مثلا فى صندوق مغلق به محلول مركز من نترات البوتاسيوم فتكون الرطوبة النسبية داخلة حوالى ٩٤ ٪ عند درجة ٢١ مئوية ، وتترك لمدة ٣ أشهر تقريباً ، ثم تنقل إلى صندوق ثان به محلول مركز من كلوريد البوتاسيوم فتكون الرطوبة النسبية داخلة حوالى ٨٦٪ عند درجة ٢١مئوية ، وتترك لمدة شهرين . ثم تنقل إلى صندوق ثالث به محلول مركز من كلوريد الصوديوم فتكون الرطوبة النسبية داخلة ٧٦٪ وتترك لمدة شهرين . . ثم تنقل إلى صندوق رابع به محلول مركز من نترات الصوديوم ، فتكون الرطوبة النسبية داخلة حوالى ٦٦ ٪ ، وتترك لمدة شهرين . . ثم تنقل إلى صندوق خامس به محلول مركز من نترات المغنسيوم ، فتكون الرطوبة النسبية داخلة حوالى ٥٣٪ وتترك لمدة ثلاثة أشهر . . وهكذا إلى أن تصل إلى درجة الرطوبة النسبية التى تتفق مع الجو الذى سيحيط بها فى مكان العرض أى أن هذه العملية تتم خلال عام كامل تقريباً أو يزيد .

البـاب الثــانى

وسائل الكشف عن التلف في الآثـار

الفصل الخامس

زاوية الاضاءة

هناك عدة طرق متبعة لفحص الآثار بوجه عام يمكن تلخيصها فيما يأتى :

١ ـ الفحص بالعين المجردة ، وتدوين جميع الملاحظات للتلف الظاهر .

٢ ـ والخطوة التالية هى فحص الأثر تحت ثلاث أحوال مختلفة من الاضاءة.. حتى يتبين لنا ، من التقاء الاضاءة بالسطوح ، ونتيجة للظلال الواقعة ، كثير من تفاصيل القشرة السطحية وذلك تحت الكشاف العادى المستعمل فى التصوير الفوتوغرافى ، وبالأوضاع الآتية :

أ ـ الكشاف فى وضع عادى فوق سطح الأثر .

ب ـ الكشاف فى وضع منحرف بزاوية قدرها ٤٥ درجة ، ومن جهة واحدة للوحة أو الأثر .

جـ ـ الكشاف فى وضع يلامس سطح الأثر تقريباً ، وبذلك تصطدم الأشعة الضوئية مع السطح فى زاوية منحرفة جداً وتلتقى أيضا مع ضربات الفرشاة العالية ، وكذلك ملمس العمل الفنى ، وتبرز معالمها واضحة ويفضل لذلك الكشاف ذو الاضاءة الغير قوية ، فى حدود ٦ فولت ٥ أمبير (١) .

---

(١) تستخدم هذه الطريقة أيضا فى دراسة وفحص النصوص الكتابية والرسومات البارزة غير الواضحة .

الفصل الســادس

التسجيل بالصور الفوتوغرافية

يتم تسجيل حالة الأثر باستمرار قبل البدء فى ترميمه للـوقوف على مقدار التلف بواسطة آلات التصوير . وقد يظن البعض أنه يمكن أخذ صورة واحدة للأثر ثم تكبير أجزاء من النيجاتيف حتى نحصل على تفاصيل أكثر . ولكن ذلك غير صحيح . ويجب أن يتم التكبير بطريقة مباشرة أثناء التصوير حتى نحصل على نتائج مرضية . وكذلك إذا أردنا تكبير بعض الآثار الدقيقة عن أحجامها الأصليــة لأحجام مضاعفة . فمثلاً ، عند التكبير إلى عشرة أضعاف الحجم الأصلى ، توضع عدسات إضافية خاصة للتكبير فوق عدسة آلة التصوير . وإذا كان التكبير إلى أكثر من عشرة أضعاف يستعمل الميكروسكوب الخاص لذلك . يستخدم هذا الميكروسكـوب (ميكروجرافيــا Micrography) للحصول على تفاصيل أكثر وأكبر .

وتؤخذ عدة أحجام (كادرات) مختلفة عند التصوير ، ولاشك أن المصور الماهر هو الذى يستطيع الحصول على تفاصيل أكثر وأدق مما تراه العين المجردة ، باختيـاره لنوع الفيلم والمرشحـات (الفلترات) وكذلك الاضاءة والعدسات المناسبة .

ويشمل الفحص بالتصوير معظم أجزاء اللوحة أو التمثال أو الآنية من الأمام والخلف وليس فقط من ناحية الرسم فتركيب اللوحة والعوارض الخشبية فى الخلف والاطار الداخلى والمسامير لها أهميتها أيضاً فقد يكون التلف الناشىء فيها يهدد الأثر بالدمار .

ومن الحالات الصعبة عند الفحص ، تلك الأجزاء المغطاة بتجمع الرواسب والقاذورات ، التى يجب إزالتها بمنديل من القماش الأملس . وتؤخذ الصور لهذه الأماكن لتحديد الشكل الذى تحتها . وفى حالة عدم ظهور شىء ، تؤخذ صورة بالأشعة تحت الحمراء حتى تظهر الأجزاء المختفية فى الصورة .

التصوير الفوتوغرافى للآثار

لست هنا بصدد شرح تاريخ التصوير الفوتوغرافى أو النواحى الدراسية الشاملة له . وأكتفى بشرح موجز عن التصوير الفوتوغرافى للآثار والأعمال الفنية للافادة منها فى الناحية العلمية والفحص والتسجيل أثناء العمل فى ترميم إحدى القطع الأثرية .

وأحب أن أشير كذلك إلى أهمية التصوير الفوتوغرافى ودراسته لكل العاملين فى حقل الترميم . فعن طريقه يمكن السيطرة سيطرة تامة على العمليات وتسجيلها أولاً بأول ، ومعرفة حالة الأثر قبل الترميم وتسجيلها حتى تقارن بالنتيجة النهائية للعمل . وكذلك الافادة منه فى التركيبات وإعادة بعض الأجزاء والنقوش . وإن كان ترميم الأثر ضرورة لابد منها للمحافظة عليه ، فإن التصوير الفوتوغرافى لعملية الترميم والتسجيل لمن أشد الضروريات التى يلزم إجراؤها فوراً وأثناء خطوات عملية الترميم . وبذلك يكون لدينا (التشخيص) الكامل فلربما يستدعى الأمر ترميم الأثر مرة ثانية وثالثة لعوامل جوية أو نشوب حروب أو تلف غير مقصود نتيجة لبعض الظروف الطارئة ، فيمكننا عند ذلك الرجوع إلى السجلات والصور للاستدلال بها .

وعند تصوير الأثر يجب ، مراعاة عوامل قد تنتج عنها صورة غير فنية ولكنها بالتأكيد صورة علمية . أى بمعنى أنه يمكن الاعتماد عليها فى النواحى العلمية . ولذلك يجب إظهار الشقوق والكسور بشكل واضح . فكل ما يهمنا ليس الحصول على صورة جميلة للأثر ولكن الحصول على صورة دقيقة لحالته ومناطق التلف والاصابة به .

ولنأخذ مثالا لذلك ، تصوير لوحة زيتية ملونة مساحتها ٧٠ × ١٠٠ بها تشققات وأجزاء مفقودة من الرسم ، وعليها طبقات عالقة من المواد الغريبة والتى تحجب بعض الأجزاء ، ويراد أخذ صورة فوتوغرافية لها :

١ ـ تثبت الصورة فى وضع أفقى يتعامد على محور عدسة آلة التصوير تماماً .

٢ ـ يحدد وضع العدسة فى مركز اللوحة بدقة تامة وبالقياس الدقيق ، لأنه فى حالة اختلال وضع العدسة أو وضع اللوحة ينتج عن ذلك ـ فى الصورة المأخوذة ـ اختلال فى النسب والأشكال والأحجام .

٣ ـ توضع آلة التصوير فوق حامل بحيث يكون وضعها أفقيا أيضاً ومتوازٍ مع اللوحة ، ومتعامد مع العدسة .

٤ ـ تجهز كشافات الاضاءة القوية فى حالة التصوير الداخلى فى الأماكن المظلمة . ويكفى لذلك كشافين قوة كل منهما ٥٠٠ وات فيكون الناتج للاضاءة المنبعثة ١٠٠٠ وات . ويوضع هذان الكشافان على جانبى اللوحة ، أحدهما بزاوية ٧٥° درجة والثانية بزاوية ٤٥° على اللوحة ، وأن تكون الكشافات بعيدة عنها بمسافة مترين تقريباً بالنسبة للكشاف الموضوع بزاوية ٧٥° ومتر ونصف للكشاف الموضوع بزاوية ٤٥° درجة .

٥ ـ يراعى وضع حاجب الضوء فوق عدسة آلة التصوير وذلك للاحتياط فقط من انعكاس الضوء بداخلها .

٦ ـ يجب أن لايكون هناك أى نوع من أنواع المرشحات الضوئية (الفلترات) فوق عدسة آلة التصوير حتى لايحدث ذلك تغيرات فى درجات الألوان أو ربما أدى إلى نتائج غير مرغوبة . إلا فى بعض الحالات الضرورية التى تقتضى ذلك ، كما سيأتى فى حينه عند الكلام عن التصوير بالأشعة تحت الحمراء وفوق البنفسجية .

٧ ـ تضبط المسافة بين العدسة واللوحة جيداً وبدقة تامة حتى نستطيع الحصول على أدق التفاصيل .

٨ ـ يقرأ جدول مقياس الضوء المستخدم فى التصوير لتحديد فتحة وسرعة العدسة . ومن الأفضل دائما ، اختيار الفتحات الضيقة لتصوير الآثار ، بقصد الحصول على أدق التفاصيل المطلوبة فكلما ضاقت فتحة العدسة كلما حصلنا على تفاصيل أكثر . ولايهم السرعة فى هذه الحالة لأن آلة التصوير مثبتة فوق حامل ولا يخشى من الاهتزاز. خصوصا إذا استعملنا الضاغط الخارجى .

٩ ـ التأكد من عدم وجود انعكاسات ضوئية صادرة عن اللوحة لوجود طبقة الورنيش أو الكشافات .

١٠ـ تؤخذ الصورة بعد التأكد من جميع الظروف السابقة . ويمكن بالرجوع إلى الكتب المتخصصة الوقوف على دقائق التصوير الفوتوغرافى وعمليات التحميض والطبع التى تتطلب إجراءات معملية دقيقة ، وقد أصبحت الآن من الدراسات المنفصلة القائمة بذاتها .

الفصل الســابع

الفحص بالأشعة تحت الحمراء

يعتمد الفحص بهذه الطريقة على خاصية اختلاف درجة انعكاس أو امتصاص المواد لهذه الأشعة(١) . والذى نعنيه هنا بكلمة «المواد» هو زيت الرسم أو الأصباغ المستخدمة فى التلوين أو الورنيش الذى تطلى به الصورة عادة بعد انتهاء رسمها لحفظها من المؤثرات الجوية .

ورغم أن نتائج تجارب الباحثين قديما لم تظهر فائدة كبيرة من استخدام التصوير بالأشعة تحت الحمراء فى فحص اللوحات الزيتية ، إلا أنه قد ثبت أخيرا عدم صحة هذا الادعاء . فقد كتب الباحث لورى (Laurie) عن حالة فحص بالتصوير بالأشعة تحت الحمراء أظهرت توقيعا للرسام رمبراندت ولم يكن ظاهرا للعين المجردة ـ كما جاء عن الباحث توك (Toch) سرداً لحالة فحص صورة زيتية منسوبة إلى الرسام فيلا سكيز (Velasquez) (بيعت بمبلغ مائة ألف دولار) أظهر تصويرها بالأشعة تحت الحمراء وجود رسومات مبدئية (Sketches) ما كان من الممكن أن يقوم بها هذا الرسام نظرا لاختلاف العصر المناسب لكلا الرسمين .

وقد نشر متحف فوج (Fogg) التابع لجامعة هارفارد بالولايات المتحدة ما يشير إلى فائدة استخدام الأشعة الحمراء فى كشف إصلاحات حديثة فى لوحة قديمة بعد طلائها بطبقة من الورنيش ،

---

(١) التصوير بالأشعة غير المنظورة للأستاذ عبدالفتاح رياض ، نوفمبر ١٩٦٤م ، مكتبة الأنجلو المصرية بالقاهرة .

نظرا لتشقق طبقة الورنيش القديمة ، لذلك حاول من قام بالاصلاحات الحديثة إحداث تشققات صناعية فى الجزء الذى أصلحه غير أنه أمكن كشفها بالتصوير بالأشعة تحت الحمراء .

هذا وقد ورد أيضا فى تجارب بعض الباحثين أن التصوير بالأشعة تحت الحمراء كثيرا ما يخفق فى اللوحات الحديثة ، فى حين ينجح كثيرا فى فحص اللوحات القديمة .

وقد أمكن تعليل تلك الظاهرة ، بزيادة قدرة تلك الأشعة على تخلل زيوت الرسم القديمة ، وقلة قدرتها بالنسبة للزيوت الحديثة . وقد علل الباحث توك هذه الظاهرة بأنها نتيجة لتغيير معامل إنكسار زيوت الرسم القديمة ، وقد أيده آخرون فى ذلك .

ونتيجة للتجارب التي قام بها هؤلاء الباحثون ، أمكن التقرير بأن قدرة الأشعة تحت الحمراء على تخلل مواد الرسم ، (وهى تلك المواد التى تتكون أصلا من جسيمات صلبة صغيرة مرسبة فى وسط شفاف هو الزيت) ، تتوقف على حجم هذه الجسيمات الصغيرة وعلى خواصها الطبيعية ، كما تتوقف على معامل إنكسار الزيت .

التصوير بالأشعة تحت الحمراء Infra - Red (١)

أفلام التصوير بالأشعة تحت الحمراء شديدة الحساسية للتأثر بالموجات الاشعاعية الطويلة للضوء المرئى . كما أنها أيضا شديدة الحساسية للموجات الاشعاعية الطويلة الحمراء غير المرئية .

ويجب أن نختار ـ عند التصوير ـ النوع المناسب من الفيلم الحساس تبعا لحالة الاضاءة والجو . وكذلك الأحماض المختلفة المستعملة فى الاظهار . ففى حالة المناظر الطبيعية يفضل الحمض الذى لا يعطى تبايناً شديداً ـ Fine grain ـ ، وفى حالة الفوتوجرامترى والطبوغرافية وأغراض النقل الفنية الأخرى عكس ذلك (أى تباينا شديدا Contrast) .

وانعكاس اللون الأزرق للسماء الصافية ذو تأثير قليل على هذه الأفلام وبذلك يكون هذا اللون فى الصورة المطبوعة قاتما جداً لأن الفيلم الحساس لم يتأثر به .

ويستعمل الفلتر الأحمر أو الأسود القاتم للتصوير فى مكان مظلم بواسطة الكشافات .

والتصوير بالأشعة تحت الحمراء يستعمل لأغراض كثيرة ، أهمها الأبحاث العلمية والاختبارات المعملية للمواد التى تختفى معظمها تحت الأضواء العادية بالنظر المجرد . وكذلك يستعمل فى الدراسات الجيولوجية والنباتية لوجود الكلورفيل فى النباتات . وأيضاً فى اللوحات الملونة المرسومة . هذا بالاضافة إلى أهميتة فى علم الجريمة .

---

(١) المادة العلمية بغدان ماركونى ـ معهد B. K. Z. ـ وارسو .

وأما فى الحقل الأثرى ، فله أهمية كبيرة فى تصوير المستندات والمخطوطات التى تكون قد تأثرت بعوامل الزمن . فلم تعد ترى بالعين المجردة ، وكذلك تصوير اللوحات والآثار التى اختفت ملامحها وخطوطها وألوانها .

والأفلام فى عبوات ذات مقاسات مختلفة كما يأتى :

٦,٥×٩سم ، ٩×١٢سم ، ١٠×١٥سم ×١٣×١٨سم ، ٦×٢٤سم ، ٩×٢٤سم ، ١٨×٢٤سم .

عمليـــة التصـــوير

التعـــــريض

يستعمل الفلتر الأحمر القاتم والفلتر الأسود القاتم ، للتصوير بالأشعة الحمراء لأن هذا النوع الخاص من الفلتر يمتص أنواع الأشعة المختلفة ذات الموجات القصيرة ويترك الأشعة الحمراء ذات الموجات الطويلة تمر إلى الفيلم الحساس .

وجميع شركات التصوير تنتج أنواعا متعددة يمكن بالرجوع إليها معرفة خصائص كل نوع وطرق استعماله ومدة تعريضه حسب جداول مرافقة للعبوات المنتجة . وتتراوح مدة التعريض من عشر دقائق إلى ساعة كاملة تحت الاضاءة بكشافات التصوير . والتجربة وحدها هى السبيل لمعرفة مدة التعريض والفتحات حسب قوة الاضاءة والمسافات ونوع الفلتر المستعمل ، مع تثبيت آلـة التصوير والاضاءة فوق حامل خاص بذلك يناسب الوضع المطلوب .

التحميـــــض

يتم التحميض بالطريقة العادية (١) .

الغسيل والتثبيت والتجفيف

بالطريقة العادية أيضـا (٢) .

ملاحظـــــة

يتم استعمال أفلام التصوير هذه خلال ستة أشهر من تاريخ الانتاج ، وتحفظ فى درجة حرارة ٢٠°م بعيدا عن الأبخرة والغازات .

---

(١) ، (٢) يمكن دراسة التحميض والتثبيت فى كتب التصوير الضوئى والذى يتلخص فى تحميض الفيلم فى سائل مظهر ثم يغسل جيدا ويثبت بمحلول الهيبو ثم يجفف .

الطبع والتكبير

يتم الطبع والتكبير على الورق الحساس للتصوير الفوتوغرافى وبذلك نحصل على صورة فوتوغرافية تسجيلية دقيقة للأثر سواء للتفاصيل المرئية أو التفاصيل غير المرئية .

مزايا تصوير الآثار بالأشعة تحت الحمراء

الحصول على صورة دقيقة لحالة الأثر وسطحه الخارجى ، وما أصابه من تشققات وكذلك قراءة المخطوطات التى تكون قد تأثرت بعوامل الزمن . وكذلك فى كشف عمليات التزييف فى الآثار وتقليدها فمهما بالغ المزيفون والمقلدون فى عمل نموذج دقيق للأثر يمكن بذلك ملاحظة فوارق كبيرة لا ترى بالعين أو التصوير العادى .

الفصل الثـامــن

التصوير بالأشعة فوق البنفسجية

Ultra - Violet

يصاب الأثر بأمراض متعددة ، تكون أشبه بأمراض الحساسية الجلدية ، أى بمعنى أن يكون سطح الأثر الخارجى مصابا بمرض غير مرئى تماما . ولكن عدم رؤيته لا ينفى وجوده . ووجود تسلخات فى القشرة السطحية للآثار أمر ثابت فى جميع الحالات .

فاللوحات الفنية فى أوروبا مثلا تدهن بالورنيش السائل بعد رسمها لحمايتها ولكن مع مرور الزمن تتشقق هذه الطبقة ويحدث فيها تسلخات شديدة ، لاتظهر للعين المجردة لأن هذه الطبقة رقيقة وشفافة جداً . أما إذا عكسنا عليها الأشعة البنفسجية أمكن لنا رؤية هذه التسلخات بالعين المجردة . فإذا أردنا تسجيلها بالتصوير لدراستها عن كثب ، وجب علينا مراعاة الأسلوب المتبع علميا فى ذلك والطرق العملية المدروسة . هكذا يمكننا الكشف عن المناطق المعاد ترميمها قبل ذلك لاختلاف المواد والألوان المستعملة . فكل مادة ولون يتغير لونها تحت هذه الأشعة .

تصـوير الأثـــر

يوضع الأثر أمام كشافين للأشعة فوق البنفسجية أو أكثر ، وهى كشافات يثبت بها لمبات خاصة لذلك ، مع مراعاة أن تكون الحجرة فى ظلام تام، وتغطى الأشعة الأثر بأكمله وبدرجة واحدة. تثبت آلة التصوير فوق حامل وتكون معبأة بفيلم حساس عادى ويستعمل لذلك جميع الأفلام

بأنواعها المختلفة ذات الحساسية القليلة التى لاتزيد عن ١٧ دين (17 Din)(١) . وكذلك يوضع فوق العدسة فلتر الأشعة فوق البنفسجية أو الفلتر الأصفر .

التعـــريض .

يعـرض الفيـلم لمـدة ساعـة تقريبا وفى ظلام تـام ، وبفتحـة لاتقـل عن ٨ ، للفيـلم ١٧ ديـن (17 Din) .

التحميـــض

يتم إظهار الفيلم (السلبيات) بمظهر أفلام التصوير الضوئى والمحلول التالى يناسب العمل تماما سواء لتحميض أفلام الأشعة فوق البنفسجية أو تحت الحمراء والأفلام عموما ، وكذلك طبع الصور وتكبيرها :

ميتـــول	٢	جرام
صوديوم سلفيت	٦٠	جرام
هيـدروكينـــون	١٢	جرام
كربونات صوديوم	٨٠	جرام
بروميد بوتاسيوم	١,٨	جرام
مـــاء إلى	١٠٠٠	سم

تضاف هذه المواد بالترتيب المذكور إلى الماء ويفضل أن يكون ساخنا لسرعة الاذابة ويترك إلى أن يبرد ويستعمل فى درجة حرارة ٢٠° مئوية ، ولتحميض الأفلام يعد بنسبة واحد إلى ثلاثه ماء ، أما للطبع فيعد مخلوط بنسبة ١:١ .

الغســـيل

يغسل الفيلم (السلبية) لمدة دقيقة واحدة فى حوض به ماء .

التثبيـــت

يثبت الفيلم فى محلول مركب من ٢٠٠ جرام ملح هيبو لكل لتر ماء .

---

(١) مقياس حساسية الفيلم للضوء .

الغسيل النهائى والتجفيف

يغسل الفيلم (السلبية) فى ماء جار لمدة ساعة كاملة لازالة أملاح الفضة التى لم تتأثر بالضوء أو الأشعة . ثم يجفف الفيلم حتى يمكن طبعه وتكبيره .

الطبع والتكبير

يتم الطبع أو التكبير بواسطة مكبر الصور الفوتوغرافية ، فنحصل بعد ذلك على صورة تعطى فكرة واضحة ، عن حالة الأثر والشروخ والطبقات المرممة والورنيش المتشقق وأماكن تسلخه ، والتى لانستطيع أن نراها بالعين المجردة تحت الضوء العادى .

وواضح الآن الفرق بين التصوير بالأشعة تحت الحمراء والأشعة فوق البنفسجية فالأولى تعطى تسجيلا دقيقا لحالة الأثر بجميع تفاصيله ، والثانية تعطى فكرة واضحة عن الشروخ والترميات والتشققات فقط .

هذا ولقد ذكر الأستاذ عبدالفتاح رياض فى كتابه **التصوير بالأشعة غير المنظورة** أن الفحص بالأشعة فوق البنفسجية يعتمد على اختلاف درجات التألق الفلورى Fluorescence الناتج عن سقوط هذه الأشعة على خامات الصورة ، ولايظهر هذا التألق عند فحص الأصباغ غير العضوية القائمة ، بينا يظهر واضحا إذا كانت الصبغة عضوية . وكان من الواجب أن يعتبر لون التألق الفلورى الناتج عن التعريض لهذه الأشعة من العلامات المميزة لنوع المادة المستخدمة فى الرسم ، غير أنه من المحتمل جداً أن يخطىء الخبير فى تقرير نوع المادة التى استخدمها الرسام إذا كان الأخير قد قام بخلط لونين معا (وهو أمر كثيرا ما يحدث) وكان لكل منهما تألق مميز له إذا تعرض للأشعة فوق البنفسجية . وعلاوة على ذلك فهناك احتمال آخر للخطأ قد يكون سببه هو وجود الورنيش أو المواد الحافظة للصورة التى يستخدمها الرسامون عادة بعد انتهاء عملية الرسم ، إذ تتألق هذه المواد هى الأخرى ويختلط لون تألقها مع التألق الناتج عن الزيوت والألوان المستخدمة فى الرسم مما يؤدى إلى قرار خاطىء عادة .

وللأسباب السابقة لايعتبر الفحص بالأشعة فوق البنفسجية ذا قيمة كبيرة فيما عدا الأحوال النادرة . وهو لذلك لا يعدو أن يكون أحد الوسائل التى تدخل ضمن الروتين المعتاد لاختبار الصور الزيتية ، وعلى أن تؤخذ نتائجة باحتياط دائما(١) .

---

(١) بالرغم من صحة ماذكر ، فإن النتيجة النهائية للتصوير بالأشعة فوق البنفسجية شاملا التألق الفلورى لطبقة الورنيش تعتبر تسجيلا للأثر على حالته ، إلا إذا أزيلت طبقة الورنيش ، فتتغير النتيجة تبعا لذلك . ويعتبر شيئا طبيعيا ، فلا تؤخذ نتائجة باحتياط ـ كما ذكر .

مصدر الأشعة فوق البنفسجية

تتنوع مصابيح مصادر الأشعة فوق البنفسجية تبعا للأغراض التى تستعمل من أجلها وكذلك اختلاف الشركات المنتجة .

فهناك مصابيح خاصة بالتصوير ، ومصابيح أخرى لقتل البكتريا وإبادة الجراثيم Germicidal Lamps .

مصدر الأشعة فوق البنفسجية (للتصوير)

هو مصباح بخار الزئبق ذو الضغط المتوسط والمرتفع كما هو مبين بالرسم رقم (٣) (مأخوذ عن كتاب التصوير بالأشعة غير المنظورة للاستاذ عبدالفتاح رياض) .

وتتركب أجزاءه من :

١ ـ دواية ذات ثلاثه مسامير أو دواية قلاووظ .

٢ ـ صاهر داخلى Internal Fuse .

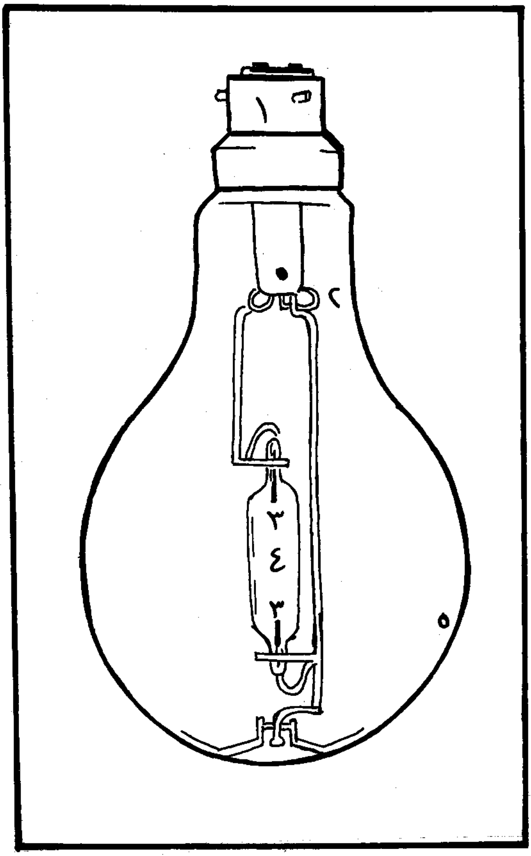
٣ ـ القطبان الأول والثانى من التونجستن .

٤ ـ أنبوبة داخلية يغلب أن تكون من الكوارتز ويوجد بها القطبان ، وفيها قطرة من الزئبق تتبخر بارتفاع الحرارة عند مرور التيار ، وبعض من غاز الأرجون Argon .

٥ ـ غلاف خارجى من زجاج وود Wood's glass ذى لون بنفسجى قاتم جداً يقارب الأسود .

مصدر الأشعة فوق البنفسجية (لابادة الجراثيم Germicidal Lamps)

هو مصباح بخار الزئبق ذو الضغط المنخفض . وقد أعد خصيصا لقتل البكتريا والجراثيم والتعقيم والتطهير ، وبه خليط من غاز الهليوم Helium والأرجون Argon وبخار الزئبق أو غاز النيون .



رسـم رقـم (٣) مصباح بخار الزئبق ذو الضغط المتوسط والمرتفع

١ ـ أ ـ دواية ذات ثلاثة مسامير 3 Pin Bayonet cap

ب ـ وقدتكون دواية قلاووظ Edison Screw Bayonet .

٢ ـ صاهر داخلى Internal Fuse .

٣ ـ القطبان الأول والثانى من التونجستن .

٤ ـ أنبوبة داخلية يغلب أن تكون من الكوارتز و يوجد بها القطبان ، وفيها قطرة من الزئبق تتبخر بارتفاع الحرارة عند مرور التيار .

٥ ـ غلاف خارجى من زجاج وود Wood's glass ذو لون بنفسجى قاتم جداً يقارب الأسود .

وهذا المصباح معروف بالاسم التجارى .T . U . V (Tubular Ultra - Violet)

وهو ذو أشكال مختلفة أيضا فمنه الكروى والمبطط والأنبوبى الشكل (أنابيب النيون) ، الذى يصلح للتركيب داخل عاكس فى مجموعات عن طريـق محول لكـل لمبة على حدة ، وقد استخدمنا النوع الأنبوبى فى معالجة وصيانة عظام حوت كلية العلوم بجامعة الرياض بالمملكـة العربية السعودية عام ١٩٧٤م . لقتل الجراثيم والبكتريا المنتشرة بها .

تحـــــذير

عند التصوير بمصابيح الأشعة فوق البنفسجيه أو تعريض الآثار لها لقتل البكتريا والجراثيم ، لابد من حماية العينين والجلد من التعرض لموجات هذه الأشعة ، وذلك بتغطية الجسم بالملابس أو الحواجز المعتمة .

الفصل التاسـع

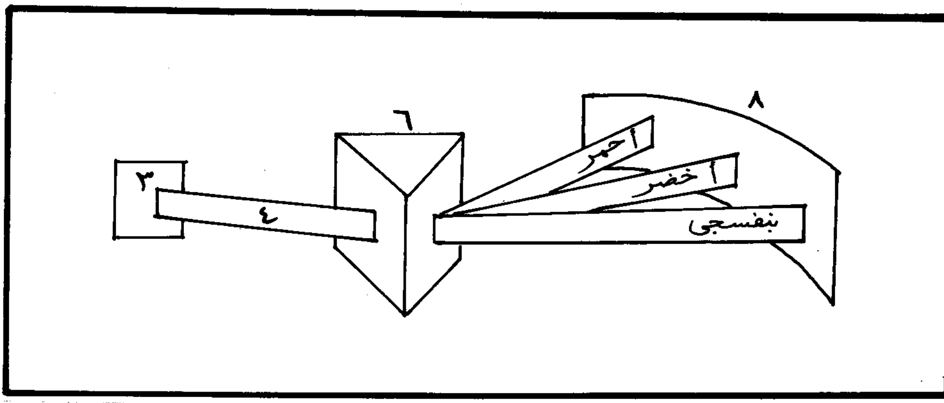
التحليـل الطيـفى

تعتمد وسائل الترميم الناجحة على معرفة خصائص ومركبات المواد الأثرية المزمع ترميمها وصيانتها ، حتى لا تستخدم مواد الترميم والصيانة استخداما خاطئا يؤدى إلى حدوث تفاعل أو نشاط غير مرغوب فيه ، بين مواد الترميم والصيانة والعلاج ، وبين المواد والعناصر الأثرية ذاتها ، مما قد يساعد على زيادة التلف فى الأثر أثناء العلاج والترميم .

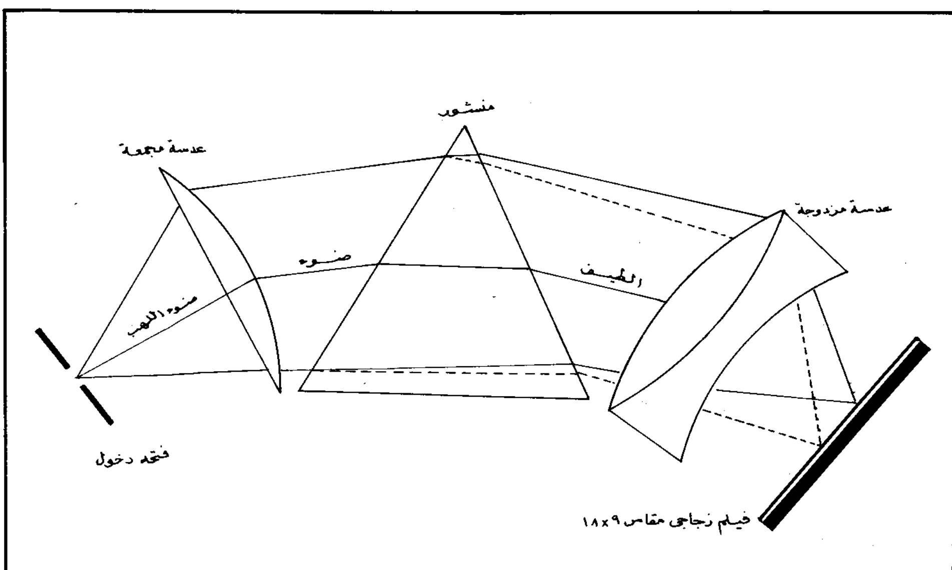
لذا أصبح التحليل الطيفى للمواد أحد الوسائل الناجحة فى الكشف عن نوعية التلف فى الآثار ، بتحليل مركبات المواد ، وله صلة مباشرة فى هذا المجال . فعندما نعرف التركيب الدقيق للمادة يمكننا تحديد مواد الصيانة المناسبة ، وكذلك تحديد طرق العلاج والترميم .

واستخدام طريقة التحليل الطيفى ، أو غيرها من طرق الكشف السابقة أو الآتية ، يتوقف على ضرورة الحاجة إليها ، كلما تطلب الأمر ذلك . ويجرى التحليل الطيفى للمواد باستخدام جهاز مطياف الانبعاث (Emission Spectropgraph) .

إن الأضواء الصادرة عن احتراق المادة يمكن تحليلها إلى ألوان الطيف المختلفة . فعند وضع عينة من أى مادة بين قطبين من الكربون لحرقها ، ينتج عن ذلك لهب شديد يحتوى على ألوان مميزة ، يمكن الحصول عليها من خلال منشور زجاجى ، وتظهر بالترتيب الآتى من ناحية اليمين : بنفسجى ـ أخضر ـ أصفر ـ أحمر ، وما بينهم من درجات للألوان (رسم رقم ٤ ، ٥) والتى تختلف من مادة إلى أخرى . ويمكن تمييزها تبعا للجداول الثابتة الخاصة بذلك ، أو بمقارنتها باحتراق مادة نقية من نفس النوع على قطبين من الكربون فى جهة أخرى .



رسم رقم (٤) : تحليل الضوء داخل المنشور الزجاجي



رسم رقم (٥) عدسات ومنشور جهاز التحليل الطيفي

١ ـ مصدر ضوء	٢ ـ عدسة زجاجية
٣ ـ فتحة لخروج حزمة ضوئية	٤ ـ حزمة ضوئية
٥ ـ عدسة زجاجية	٦ ـ منشور زجاجي لتحليل الضوء
٧ ـ عدسة زجاجية	٨ ـ عاكس عليه ألوان الطيف

ولقد تطور التحليل بالانبعاث الطيفى تطورا كبيرا ، وتعددت أجهزته حتى وصلت الأبحاث إلى نتائج باهرة(١) .

مطياف الانبعاث Emission Spectrograph

ويتكون مطياف الانبعاث من الأجزاء التالية :

أ ـ المصـــدر Source

وهو عبارة عن قطبين من الكربون النقى (الجرافيت) جيد التوصيل للكهرباء ، متصلين بمصدر جهد كهربى عال يصل إلى حوالى ٥ كيلو فولت . وتتشكل أقطاب الكربون حسب طبيعة العينة المراد تحليلها . ويكون قطب الكربون المتصل بالقطب السالب (كاثود) مجوفا ، حتى يسمح بوضع العينة فيه . أمـا القطب الموجب فيكون مدببا أو مستويا (أنظر رسم رقم ٦) .

ب ـ المطيـــاف

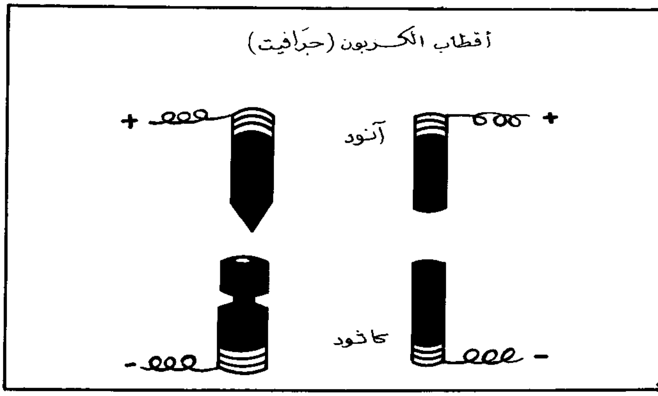
يتكون جسم المطياف أساسا (انظر رسم رقم ٧) من فتحة دخول ، حيث يدخل الضوء منها متجها صوب المنشور ماراً خلال عدسة مجمعة ، فيتحلل الضوء خلال المنشور إلى ألوان الطيف المختلفة مبتدءا من الأشعة فوق البنفسجية ثم اللون البنفسجى حتى اللون الأحمر . ويعتمد ذلك على طول موجة كل خط طيفى ينبعث من العينة ثم يمر الضوء خلال عدسة مجمعة أخرى ساقطا على فيلم تصوير حساس . وتجدر الاشارة إلى أن عملية تحليل الضوء يمكن أن تتم باستخدام محزوز الحيود Diffraction Grating حيث يمتاز بقوة تفريق (أى قوة تحليل) أفضل منها للمنشور .

جـ ـ الكاشـــف Detector

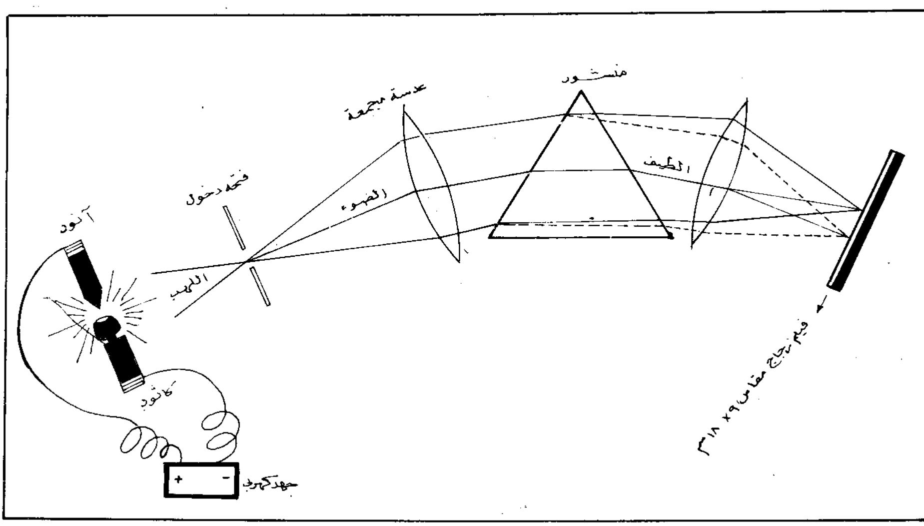
يمكن الكشف عن خطوط الطيف الناتجة من العينة ، بتسجيلها بواسطة آلة تصوير خاصة تتلقى الأطياف المنبعثة على أفلام تصوير حساسة . والفيلم المستخدم عادة فى مثل هذه الأغراض ، يكون عبارة عن لوح من الزجاج أبعادة ٩ × ١٨ سم ، مغطى بمادة جيلاتينية فائقة الحساسية للضوء فى المنطقة الطيفية الممتدة من فوق البنفسجية ، والضوء المرئى ، حتى المنطقة القريبة من الأشعة تحت الحمراء .

---

(١) تفضل الأستاذ الدكتور أحمد هاشم بسيونى الأستاذ المشارك بقسم الفيزياء بجامعة الرياض ، والأستاذ المساعد بجامعة الزقازيق بمصر ، بمراجعة هذا الفصل وإطلاعنا على أحدث الوسائل المتطورة فى هذا المجال .



رسم رقم (٦) : رسم تخطيطى لأقطاب الكربون بجهاز التحليل الطيفى (الاسبكترو سكوب)



رسم رقم (٧) : رسم تخطيطى لأجزاء جهاز التصوير بالتحليل الطيفى (اسبكتروجرافى)

١ ـ محول كهربائى
٢ ـ لهب العينة بين قطبى الكربون
٣ ـ عدسة لتجميع حزمة من الأشعة
٤ ـ منشور زجاجى لفصل ألوان الطيف
٥ ـ عدسة زجاجية
٦ ـ لوحة ألوان الطيف
٧ ـ عدسة تصوير
٨ ـ لوحة داخلية لألوان الطيف
٩ ـ مرآة عاكسة لألوان الطيف
١٠ ـ عدسة زجاجية
١١ ـ فيلم حساس لتلقى ألوان الطيف
١٢ ـ عين الرؤية

طريقــة العمـــــل

١ ـ تطحن العينة جيداً (فى هون خاص من العقيق) ، وتخلط بنسبة ثابتة معينة بمسحوق الجرافيت ، ويعاد طحنهما معا . ثم توضع فى تجويف الكاثود السابق الاشارة إليه (رسم رقم ٦) .

٢ ـ تضبط مسافة معينة (Gap) ، تقدر بثلاث ملليمترات تقريبا بين الكاثود والآنود ، ثم يوصل الجهد العالى المتصل بهما ، فتحدث شرارة كهربية نتيجة لتأين طبقة الهواء المحصورة بين القطبين ، فينتج عنها درجة حرارة عالية جداً تصل إلى أكثر من ٤٠٠٠°م حسب قيمة التيار المستخدم ، فيحدث احتراق للعينة ينتج عنه انبعاث للطيف المميز لها .

٣ ـ يحدد ضبط زمن الاحتراق طبقا لطبيعة الطيف المطلوب إنتاجه من العينة . ويتراوح بين ٣ إلى ١٠ ثوان .

٤ ـ بعد إتمام عملية التصوير ، يرفع الفيلم داخل العلبة الخاصة به Cassette ، ويتم إخراجه منها داخل حجرة مظلمة لاظهاره بمحلول خاص عند درجة حرارة (٢٠°م) ، ثم يوضع فى محلول التثبيت لمدة عشر دقائق ، يجفف بعدها . وبذلك تكون عملية تسجيل الخطوط الطيفية المميزة للعينة قد تمت .

٥ ـ للتعرف على ترددات الخطوط الطيفية الناتجة من العينة ، يوضع الفيلم فى جهاز خاص Projector ، وبمقارنته بفيلم قياسى آخر يمكن تحديد العناصر المكونة للعينة .

٦ ـ لتعيين درجة تركيز العناصر المكونة للعينة ، يوضع الفيلم فى جهاز خاص Densitometer لقياس درجة قتامة ـ أى شدة ـ كل خط طيفى . وتظهر ألوان الأطياف فوق الفيلم الحساس بعد إظهاره باللون الأبيض والأسود المتدرج فقط . ويكون لكل لون ـ كما هو معروف فى التصوير الفوتوغرافى ـ درجة خاصة بين الفاتح والغامق ، وهكذا يمكن تمييز الألوان عن بعضها البعض . وبمقارنتها بالجداول المقننة لخصائص المادة المقارنة ، وكذلك المسافات بينها وعددها وتردد وشدة قتامة كل منها ، يمكن معرفة المواد الغريبة عند فحص الأثر المزاد ترميمة .

وتجدر الاشارة إلى أن هذه الطريقة المتطورة هى المستخدمة حديثا نظراً لدقة نتائجها . إذ يمكن أن نحصل على تركـيز عنصر ما بالعينـة ، إلى درجـة متناهيـة الدقـة تصل إلى جـزء من المليـون من الجرام .

الفصـل العـاشـر

التصوير بالأشعة السينية

أصبح التصوير بالأشعة السينية الآن من أهم طرق الكشف عن أماكن التلف فى الآثار ومعرفة طبيعتها ، والاطلاع على ماقد يكون بداخلة ولايمكن رؤيته بالعين المجردة من الخارج ، وذلك بأخذ صورة له بواسطة جهاز التصوير بالأشعة السينية . وقد صمم الجهاز المستعمل فى معاهد الترميم خصيصا حتى يفى باحتياجات تصوير الآثار ، والجهاز عبارة عن أنبوبة داخلها مصدر للأشعة السينية التى تنفذ من خلال فتحة فى جانب الأنبوبة . وقوتها من ٧,٦ إلى ـ , ١٠ أنجستروم ، ومثبتة بالجهاز بحيث يمكن تحريكها فى جميع الاتجاهات .

وعند تعريض الأثر لهذا المصدر الاشعاعى ، تخترقه الأشعة العمودية وتنفذ منه إلى الناحية الأخرى ، فيا عدا بعض الأشعة التى يعترض طريقها بعض الأجسام أو المواد لاتسمح بمرورها ويمكن تلقى الأشعه النافذة فوق شاشة فسفورية ، لتعطى نتيجة الفحص على شكل نقط مضيئة وتمكننا من رؤية صورة سلبية للأثر . وعند تعريض فيلم حساس إلى هذه الأشعة النافذة من الأثر نحصل على فيلم سالب نستطيع الاحتفاظ به إذا اقتضت الضرورة ذلك .

والذى يهمنا هنا ليس دراسة الأشعة السينية أو الراديو جرافيا ، بل النتيجة المترتبة عليها والتى نحصل بموجبها على صورة مرئية أو فيلم واضح يمكن من خلالة تحديد ما يحتوية الأثر من أجسام غريبة مع تحديد اتجاه كل منها مثل المسامير الحديدية والخوابير الداخلية ، وكذلك اكتشاف طبقات

الرسومات فى حالة اللوحات الزيتية والفرسك . فمن المعروف أن الرسام يعتمد فى تكوين الألوان على اللون الأبيض ليعطى التأثير المطلوب فى درجة وضوح اللون . ومن المعروف أيضا أن اللون الأبيض ناتج عن عملية تفاعل كيميائى ، وذلك بوضع ألواح الزنك أو الرصاص فى حجرة مغلقة ، ثم إطلاق أبخرة روح الخل عليها ـ (حمض الخليك) فتتحول إلى خلات زنك أو خلات الرصاص . فإذا أُطلق عليها أيضا غاز ثانى أكسيد الكربون تحول الناتج إلى كربونات الزنك القاعدية أو كربونات الرصاص القاعدية والتى تمثل اللون الأبيض .

ففى حالة وضع لوحة أمام مصدر للأشعة السينية ، تمر الأشعة العمودية داخل طبقات اللوحة والألوان ، التى يحتوى كل لون فيها على كمية من اللون الأبيض ، يتراوح فى مقداره حسب وضوح اللون وتعدد درجاته ـ وبذلك تنفذ الأشعة من الألوان بكمية تتناسب مع كمية اللون الأبيض . فكلما زاد اللون الأبيض كلما قل اختراق الأشعة داخل اللون ، هذا بالاضافة إلى بعض الشوائب المعدنية المميزة لكل لون . وبذلك يتكون لدينا درجات من الأشعة النافذة تكون الشكل النهائى للوحة والذى يمكن استقباله بعد ذلك على فيلم حساس . فالجزء الأبيض على الفيلم يعنى عدم وصول الأشعة إليه واحتجازها أو عدم نفاذها فى المادة مما يشير إلى وجود اللون الأبيض . والأجزاء السوداء على الفيلم تعنى وصول الأشعة إليها وعدم احتجازها وبذلك تأثرت بالأشعة وصارت سوداء عند تحميض الفيلم . ويقاس على ذلك باقى الدرجات بين الأبيض والأسود والذى تتفاوت فيه كمية اللون الأبيض.ويبين الرسم رقم (٨) اختراق الأشعة لدرجات الألوان وكمية اللون الأبيض فيها .

وقد نرى فى بعض الحالات صورة فوق أخرى ، أو بعض الأجزاء المرممة أو المعاد رسمها وتجديدها مرة ثانية . ويمكن كذلك معرفة ما إذا كانت اللوحة أصلية أو نسخة منها فى حالة وجود عدة نسخ من نفس الصورة أو لمعرفة نسبتها للفنان الذى رسمها ؛ وذلك بواسطة المقارنة بين اتجاه الفرشاة ولمسات الفنان للوحاته المختلفة ، فمن الثابت دائما أن كل فنان له اتجاة خاص وتأثير فى وضع لمساتة وألوانه فوق الصورة .

ومن النتائج التى حصلنا عليها عند فحص شمعدان من البرونز بواسطة الأشعة السينية لتحديد طريقة صب البرونز وتصنيعة وتاريخه وهل كان صب البرونز بطريقة الرمل أو الريزق ، أو بطريقة الشمع فقد تم تصوير الشمعدان بالأشعة السينيه للتحقق من ذلك . فظهر بصورة قاطعة أن الطريقة المستخدمة هى الشمع لوجود مسامير مثبتة به من الداخل لم تكن مرئية ومن المعروف أنها تستخدم فى عملية الصب بالشمع فى العصور الحديثة .

وكذلك يمكن بواسطتها تحديد مسار الشروخ والكسور داخل الآثار والتماثيل الخشبية والبرونزية سواء كانت شروخ سطحية ظاهرة أو شروخ غير مرئية حتى تحدد طريقة العلاج السليمة .

السمك ، وبأشعة جاما Gamma Rays فى الأجزاء الأكثر سمكا . وقد قام بهذا الفحص جورج كورنى George M. Corney(١) أحد خبراء التصوير الراديو جرافى فى معامل أبحاث إيستمان كوداك بروتشستر وعاونه آخرون من روتشستر ومن فرع كوداك بميلانو . وقد أظهر هذا الفحص وجود ترميمات داخلية قديمة فى أصابع اليد اليسرى من تمثال السيدة العذراء . ونفذت هذه الترميمات بدقة بالغة(٢) حيث تم لحام الأجزاء المكسورة بمسامير داخلية . ولم تكن هذه الترميمات معروفة من قبل لأى إنسان . وبالاضافة إلى الفائدة التى جناها كلا الطرفين من إثبات الحالة الحقيقية لهذا التمثال ، فإن المسئولين عن تغليفة ونقله قد راعوا إعطاء هذه الأجزاء المرممة عناية فائقة للمحافظة عليه حين نقله .

ولأداء الفحص استخدم جهاز أشعه سينية قوته ٢٠٠ كيلو فولت ، ٣ مللى أمبير لتصوير الأجزاء الرقيقة من التمثال . وقد تراوحت مدد التعريض بين دقيقة إلى عشر دقائق وفقا لسمك أجزاء التمثال ، ووفقاً للبعد بين مصدر الأشعة والأجزاء المصورة .

أما الأجزاء السميكة من التمثال (مثل الرأس والرقبة ويتراوح سمكها بين ٢١ ـ ١٤ بوصة) فقد استخدم فى تصويرها أشعة جاما Gamma Rays من مصدر الكوبالت ٦٠ Cobalt 60 . وقد تراوح البعد بين مصدر الأشعة والأجزاء المصورة بين ٨ ـ ٢٥ قدماً . واستغرق التعريض للصورة الواحدة ما يقرب من عشر ساعات تقريباً .

ومن ذلك تظهر أهمية التصوير بالأشعة السينية الذى أصبح الآن من الخطوات الفعالة ، والتى أفادت الترميم فى جميع أنحاء العالم ، وساعدت على اكتشاف الكثير من الظواهر التى لم تكتشف من قبل عن طبيعة الخامات والآثار مع تحديد العصر والأسلوب الفنى .

---

(١) كتاب التصوير بالأشعة غير المنظورة للأستاذ عبدالفتاح رياض .

(٢) أعتقد وأرجح أن هذه الترميمات قد تمت بمعرفة ميكائيل أنجلو أثناء نحت التمثال . إذ أنه لم يثبت أن أجريت للتمثال عمليات ترميم أو صيانة .

[illegible]

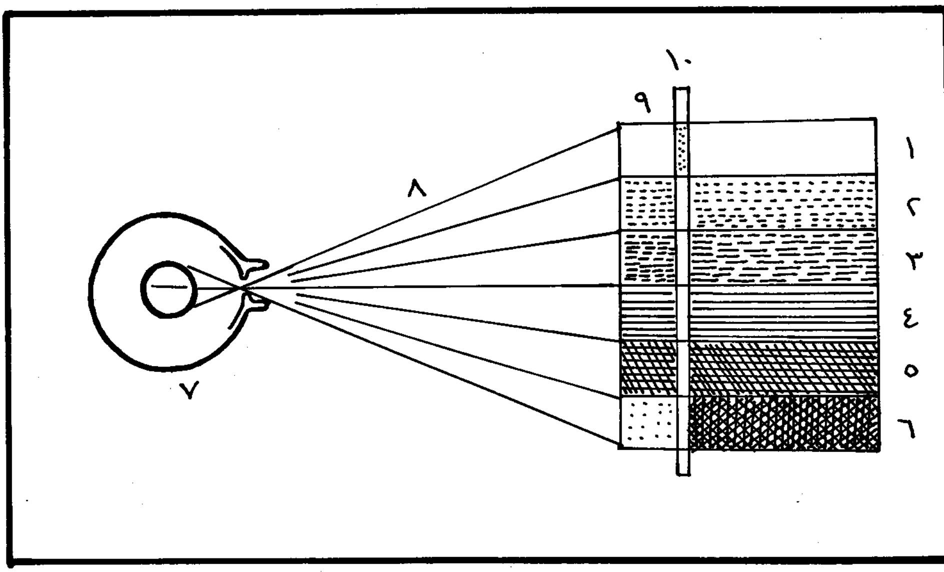
[illegible]

[illegible] Michel Angelo [illegible]

[illegible] Pieta [illegible]

[illegible] Copernicus [illegible]

[illegible]



رسم رقم (٨) مصدر أشعة اكس وتأثيرها على الفيلم الحساس

١ ـ الأبيض عدم نفاذ الأشعة إطلاقا .
٢ ـ نفذت الأشعة بكمية قليلة جداً .
٣ ـ نفذت الأشعة بكمية قليلة .
٤ ـ نفذت الأشعة بكمية متوسطة .
٥ ـ نفذت الأشعة بكمية كبيرة .
٦ ـ استطاعت الأشعة أن تنفذ بكاملها .
٧ ـ مصدر أشعة اكس .
٨ ـ مسار الأشعة .
٩ ـ الموضوع المصور .
١٠ ـ صورة عكسية للألوان .

الباب الثالث

تحديد عمر الآثار

مقـــدمـة

يواجه علماء الآثار دوما مشكلة اكتشاف آثار غير محددة التاريخ . ولما كان تحديد عمر الأثر على جانب كبير من الأهمية فى مجال علم الآثار وفى مجالات أخرى مثل تحديد عمر الصخور والأزمنة الجيولوجية ، مما يعود على الانسان بالنفع فى استغلال ثروات الأرض الطبيعية ، لذا اتجه العلماء والباحثون إلى استغلال ماتم التوصل إليه من نتائج فى مجال تحديد الأعمار ، مثل استخدام الكربون ١٤ ، الأرجون ـ بوتاسيوم ، وغاز الفلور .

ولما كانت هذه الطرق مجتمعة أو منفصلة قد ثبت صحة قياساتها ونجاحها إلى حد كبير فى تحديد عمر الأثر ، ببعض الفروق الطفيفة صعوداً ونزولا ، لذا رأينا أن نعطى فكرة عامة عنها لجميع الأثريين وأمناء المتاحف الأثرية والفنية عامة وإلى العاملين فى حقل ترميم وصيانة وعلاج الآثار على وجه الخصوص .

الفصل الحادى عشر

التأريخ بالراديو كربون ١٤ (١)
Radio Carbon 14 Dating

تحتوى كل الكائنات الحية على عنصر الكربون ، وكل المواد العضوية التى تتكون منها خلايا النباتات والحيوانات تتبادل الكربون فى صورة ثانى أكسيد الكربون مع الهواء الجوى فى عملية الأيض والتنفس وعند الوفاة تتوقف هذه العملية وتتحلل المركبات الكربونية بمساعدة البكتريا وتعطى ثانى أكسيد الكربون .

ومعظم ذرات الكربون مستقرة . ووزنها الذرى يبلغ ١٢ . وكنتيجة لقذف الهواء بالأشعة الكونية بصفة مستمرة ثابتة من الفضاء الخارجى فإن نسبة صغيرة من ذرات الكربون تتحول إلى صورة مشعة تعرف بالكربون ١٤ ، إذ أن الوزن الذرى لهذه الذرات يبلغ ١٤ .

ولما كانت هذه الذرات مشعة ، فإنها تكون غير مستقرة وتنحل ببطء ، وتتحول إلى ذرات نيتروجين مستقرة وزنها الذرى ١٤ .

ولما كان ثمة توازن بين تولد ذرات الكربون ١٤ الجديدة وبين انحلال هذه الذرات إلى نيتروجين ١٤ ، فإن عدد ذرات الكربون ١٤ فى الجو يظل ثابتا .

ويرى الدكتور زكى اسكندر غير ذلك ، فالنيوترونات التى تصل إلى الغلاف الجوى من الأشعة الكونية تصطدم مع ذرات النيتروجين (لاالكربون كما هومذكور) الذى يبلغ وزنه الذرى ١٤ فيحوله إلى كربون مشع وزنه ١٤ وبروتون :

---

(١) ترجم المادة العلمية الدكتور زكى اسكندر والدكتور محمد عبدالقادر محمد .

$${}^{14}_{7}\text{ن} + {}^{1}_{0}\text{ن} \longrightarrow {}^{14}_{6}\text{ك} + {}^{1}_{1}\text{يد}$$

ولما كان كل كائن حى يتبادل بصفة مستمرة ثانى أكسيد الكربون مع الهواء الجوى ، فإن نفس هذا التوازن يحدث فى أجسام هذه الكائنات . وبالتالى فإن كل المواد العضوية الحية تحتوى على كربون مشع بنفس النسبة التى يوجد بها فى الجو . غير أنه بعد الوفاة ، يبدأ هذا التوازن فى التغيير بسبب عدم تعويض كمية الكربون ١٤ ـ (التى تنحل) من الهواء كما كان الحال أثناء الحياة ، ولذلك فإن عملية الانحلال الاشعاعى هذه تقلل من عدد ذرات الكربون ١٤ .

ولما كانت سرعة هذا التحلل لا تتغير تحت أى ظروف ، فإنه بعد مرور ٥٠٠٠ سنة يتبقى به نصف عدد ذرات الكربون ١٤ التى توجد فى مادة عضوية حية ، وبعد ١٠٠٠٠ سنة يتبقى ربع عددها الأصلى ، وبعد ١٥٠٠٠ سنة يكون عددها الثمن ، وهكذا .

ويفيد الدكتور زكى اسكندر بأن فترة نصف الحياة للكربون ١٤ كانت ٥٥٦٠ سنة حسب تقدير لبيى فى ١٩٤٩ م غير أن الأبحاث الحديثة تقدرها بحوالى ٥٧٣٠ سنة . على أن البحوث لازالت جارية لتقدير هذه الفترة بدقة أكبر .

وقد ابتكرت فى جامعة شيكاجو طريقة للكشف عن الكربون ١٤ وتقدير نسبته فى المواد العضوية الميتة ، وأصبحت هذه الطريقة معروفة لدى الأثريين الذين يمكنهم استخدامها ، بل أنهم يستخدمونها فعلاً ، لاعداد مقياس زمنى لتقدير الأعمار النسبية للمواد العضوية الميتة ، مثل القوائم الخشبية والمنسوجات ، وغير ذلك ، التى يجدونها أثناء تنقيباتهم . ويمكن بهذه الطريقة تقدير العمر بوجه التقريب بالسنوات ، وتعطى نتائج التأريخ هكذا : مثلاً ١٨٤٨ ق . م ± ٢٧٥ (كما قدر لبعض عينات من ستوهينج) ويعنى هذا أن تأريخ العينة يقع فى وقت مابين ٢٧٥ سنة قبل ١٨٤٨ ق.م وبين ٢٧٥ بعدها ، أى بين ٢١٢٣ ق . م . و ١٥٧٣ ق.م .

غير أن هذه الطريقة ، للأسف ، باهظة التكاليف ، كما أنها تتطلب إتلاف المادة العضوية الأثرية وإفناءها بالحرق ، فإن التأريخ بهذه الطريقة لايستعمل إلا حينما يمكن الاستغناء عن مثل هذه المادة .

الفصل الثانى عشر

التأريخ ـ بغاز الأرجون ـ بوتاسيوم(١)
Argon - Potassium Dating

البوتاسيوم عنصر يوجد عادة متحدا بعناصر أخرى فى المعادن . وأحد نظائر البوتاسيوم المشعة هو البوتاسيوم ذو الوزن الذرى ٤٠ الذى يتحول ببطء شديد إلى أرجون والذى يبقى بدوره محتبسا بين حبيبات المادة المعدنية .

ويقدر عمر المادة المعدنية المحتوية على البوتاسيوم بتقدير كمية نظير البوتاسيوم ٤٠ والتى تحولت إلى أرجون ويتم ذلك بإيجاد نسبة الأرجون إلى البوتاسيوم فى المادة المعدنية . وإذا كان حجم حبيبات هذه المادة كبيرا فلابد من إجراء تصحيح لهذه النسبة لتعويض كمية الأرجون التى تتسرب أو تخرج من المادة . وهذه الطريقة تصلح لتقدير أعمار الصخور التى تزيد أعمارها عن ١٠,٠٠٠,٠٠٠ سنة على مستوى الأزمان الجيولوجية .

---

(١) ترجم المادة العلمية الدكتور زكى اسكندر والدكتور محمد عبدالقادر محمد ، وقد أعطانى الدكتور عبدالقادر مشكورا نسخة من الترجمة المعدة للنشر فيما يخص هذا الموضوع .

الفصل الثالث عشر

التأريخ بغاز الفلور(١)

Fluoring Dating

الفلور غاز يوجد فى الطبيعة على شكل فلوريدات . كما أنه يوجد فى معظم المياة الأرضية بنسبة ضئيلة جدا تقل عن واحد فى المليون . وعندما تمر «ذرات» أو على الأصح أيونات الفلور على فوسفات الكالسيوم المتبلورة التى تكـون المـادة المعدنيـة فى العـظام والأسنان ، فإنها تدخل فى الشبكـة الالتراميكروسكوبية لهذه البلورات ولا تخرج منها .

فإن بقيت قطعة من العظام أو سن آلافا من السنين فى جداول أو تربة رطبة (أو حتى فى بعض أنواع التربة الطينية) فإنها تمتص أيونات الفلور من مياه الرشح الأرضية التى تمر بها ، وعندما تدخل هذه الأيونات فى تركيب العظام فإنها لاتتركها إلا إذا كانت التربة حمضية لدرجة كبيرة تؤدى إلى ذوبان العظام كلية . وتجرى هذه العملية باستمرار ، فتزداد نسبة الفلور فى العظام بمرور الوقت .

وتمدنا هذه الحقيقة بوسيلة دقيقة للتمييز بين قطع العظام التى ترجع إلى عصور جيولوجية وجدت فى نفس الموقع تحت ظروف مماثلة. غير أنه لا يمكن بهذه الطريقة تقدير عمر العظام بالسنوات. إذ أن سرعة امتصاص الفلور غير منتظمة وتتغير تغيرا كبيرا من مكان إلى مكان . فإذا كانت العظام مطمورة فى ترسيبات توجد بها كمية كبيرة من الفلور فى مياهها الأرضيـة ، فمن الـواضح أن

---

(١) نفس المصدر السابق .

هذا العنصر سيتراكم بها بسرعة أكبر من تراكمه فى عظام أخرى مطمورة فى أماكن فيها كميات قليلة من الفلور. ولكن إذا كان الباحث يهمه فقط الفصل بين عظام من عصور مختلفة فى منطقة معينة، فإن تقدير نسبة الفلور فى هذه العظام سيساعد كثيرا فى تحقيق هذه الغاية. وعلى سبيل المثال، عندما يعثر على عظام فى جداول أنهار قديمة يساورنا الشك أحيانا هل انطمرت هذه الجداول أثناء ترسيبها فى قاع النهر أم أنها دفنت فى تاريخ متأخر فى هذه الترسيبات أثناء حفر قبر فيها، فإذا كانت لدينا عظام متحجرة لحيوانات ليس ثمة شك فى أنها معاصرة لترسيب الجداول فإن تقرير نسبة الفلور قد يميز بوضوح العظام التى دفنت فيها بعد ذلك بوقت طويل. وهذه الطريقة للتأريخ النسبى مفيدة جدا فى المواقع المكشوفة التى تغمرها ترسيبات مسامية، وتكون التربة فيها دائما رطبة، ولكنها قليلة الفائدة فى المواقع الجافة جدا أو فى ترسيبات الكهوف حيث تمنع كربونات الكالسيوم البللورية (مثل الكالسيت والهوابط والصواعد) المرور الحر للمياه الحاملة لأيونات الفلور.

وكان أول من اقترح تقدير نسبة الفلور كوسيلة لتأريخ العظام هو الكيميائى الانجليزى جيمس ميدلتون فى اجتماع للجمعية الجيولوجية فى لندن عام ١٨٤٤م وبالطبع كان ميدلتون مخطئا فى اعتقاده بأن هذه الطريقة تصلح كوسيلة للتأريخ المطلق. وكان عالم المعادن الفرنسى، أدولف كارنو، أول من بينَّ فى التسعينات من القرن التاسع عشر فائدة هذه الطريقة فى التأريخ النسبى، غير أنه يبدو أن بحثه هذا عن نسبة الفلور فى العظام المتحجرة (مثله فى ذلك مثل بحث ميدلتون من قبله) قد نسى، حتى أعيد الكشف عنه خلال الحرب العالمية الثانية.

وقد زودنا تطبيق طريقة التأريخ بالفلور على هيكل جالى هيل العظمى Galley Hill Skeleton (الذى وجد فى سوانسكوم فى سالى كنت) بمثال عملى لتوضيح فائدتها فى ظروف معينة.

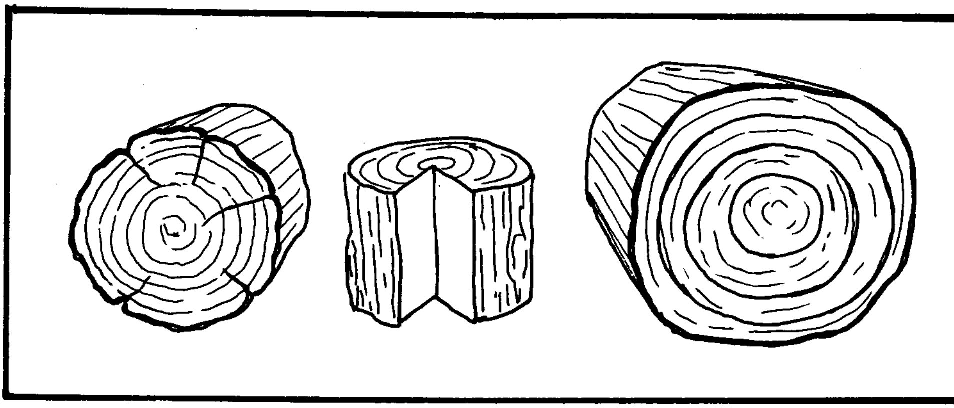
وقد ظل هيكل جالى هيل محل جدال وتضارب فى الرأى لمدة تزيد على ستين عاما. وهو هيكل عظمى لانسان من النوع الحديث لكن توجد به بعض علامات قليلة مما يسمى بالخواص البدائية، اكتشفت عام ١٨٨٨م على عمق ثمانية أقدام (كما يقول) فى جداول قديمة لنهر التايمز تحوى فؤوسا يدوية من الظران من العصر الباليوليثى وبقايا عظمية لحيوانات الفيل والخرتيت والأسد البائدة التى يرجع تاريخها إلى ما قبل عصر إنسان النياندرتال. وفى نفس هذه الجداول وجدت أيضا عظام جمجمة سوانسكوم عام ١٩٣٥ ـ ١٩٣٦م على عمق ٢٤ قدما (حوالى ٧,٩ مترا) وقد قدرت نسبة الفلور فى هيكل سوانسكوم وجمجمة سوانسكوم وفى حوالى عشرين عينة من عظام متحجرة لبعض الحيوانات من نفس الجراول وذلك فى المعمل الكيميائى الحكومى عام ١٩٤٨م. وقد أثبتت نتائج التحليل قدم جمجمة سوانسكوم غير أنها دلت على أن هيكل جالى هيل كان دفنه أحدث بكثير جداً من طبقة الجراول التى وجد هذا الهيكل بها.

الفصل الرابع عشر

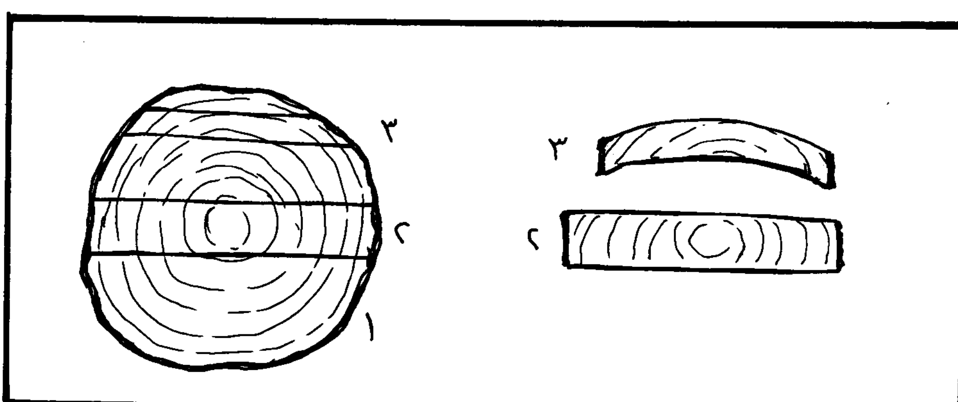
التأريخ بطريقة الحلقات السنوية للأشجار
Tree - ring Dating

تعتمد هذه الطريقة التى عرفت منذ وقت طويل على عدد الحلقات في جذوع الأشجار ، إذ تمثل كل حلقة سنة نمو فى حياة الشجرة . ولو أن هذه الطريقة محدودة التطبيق ، إلا أنها يمكن أن تكون عظيمة الفائدة في المواقع التى توجد بها أشجار متحجرة .

ويقول الدكتور زكى اسكندر« استخدمت هذه الطريقة فى السنوات الأخيرة على نطاق واسع فى تحديد عمر الأخشاب تحديدا دقيقا ليس فيه مجال للشك وذلك لمقارنة نتائجه بنتائج التأريخ بطريقة الراديو كربون ـ ١٤ حتى يمكن معرفة أسباب عدم تطابقها أحيانا مع تأريخها الأركيولوجى » وبالتالى يمكن تحسين القوانين الرياضية التى تحسب بواسطتها أعمار الأخشاب بطريقة الراديو كربون ١٤ . ويعتمد التأريخ بطريقة الحلقات السنوية على مقارنة الحلقات السنوية في الأخشاب المأخوذة من نفس المكان إذ أن هذه الحلقات تأخذ شكلا متميزا عن غيرها بسبب الظروف الجوية التى تكونت فيها ، وعندما يوجد نفس شكل الحلقة فى جذوع أشجار مختلفة التأريخ يمكن عمل تسلسل من جذع إلى جذع أو من قطعة خشب معروفة التأريخ إلى اخرى ويمكن الرجوع بهذا التسلسل إلى بضعة الآف من السنين . وبمقارنة تركيب حلقات هذا التسلسل بأى قطعة خشب أخرى من نفس النوع ونفس المكان يمكن تقدير عمر قطعة الخشب هذه بكل دقة ، رسم رقم (٩ ـ ١٠) .



رسم رقم (٩) نماذج للحلقات السنوية أو الفصلية لجذع الشجرة



رسم رقم (١٠) شريحة من جذع الشجرة

١ ـ حلقات جذع الشجرة السنوية .

٢ ـ خشب منطقة مركز لب الشجرة .

٣ ـ خشب المنطقة القريبة من اللحاء وقد تقوس فى اتجاه مركز لب الشجرة .

البـاب الرابـع

النمـاذج الأثرية والتزييـف

النمــاذج الأثريــة والتزييــف
Copy and Falsification

نجد فى كثير من المتاحف والمناطق الأثرية نماذج متعددة لأصل واحد قد صنعت بواسطة فنانين مختلفين بهدف تكرار تمثال أو صورة أو آنية .

وقد يعثر داخل قاعات المتاحف أو المناطق الأثرية أو أسواق بيع وتبادل الآثار على نماذج مزيفة قد تبلغ فى دقة صنعها الأصول المنقولة عنها أو قد تفوقها دقة فى بعض الأحيان مما يجعل التفريق بين الأصل والصورة من أصعب الأمور .

ولقد دعت الحاجة فى العصور القديمة إلى استنساخ الكثير من الأعمال الفنية والأدبية نظرا لشدة الطلب عليها والرغبة إما فى اقتنائها أو استخدامها فى الحياة الدينية والاجتماعية والعلمية .

ولقد زاد عدد الناسخين (Copyist) والفنانين التشكيليين المتخصصين فى هذا النوع من العمل تبعا لزيادة الطلب على بعض الأعمال الفنيـة والأدبيـة كضرورة ملحة لعمل نمـاذج **Copies** ـ طبق الأصل ـ لها . مما دعى إلى إضفاء الصبغة الشرعية على إنجاز هذا النوع من العمل ، بسبب عدم وجود وسائل نشر وطباعة تساعد على تكرار نسخ متعددة كما نرى فى وقتنا الحاضر من تقدم وسائل وأساليب النشر المختلفة ، سواء كانت نماذج مطبوعة أو مصورة أو محفورة أومنسوخة .

ولم تتوقف رغبة الانسان فى المحافظة على المظهر الخارجى لشكل الأصل فقط ، بل تعدت هذا المضمون فى معظم المراحل التى تلت ذلك من استخدام وسائل وأساليب متطورة .

فبعد أن كان الناسخون أو الناقلون عن الأصول يعتمدون فى تنفيذ نماذجهم على براعتهم الشخصية وقوة ملاحظاتهم ومعرفتهم لأسرار الصناعة الفنية بالاضافة إلى الخبرات والمهارات اليدوية الدقيقة ، أصبح الآن فى مقدورهم استخدام أحدث الوسائل العلمية وطرق التطبيق الفنية والآلية فى تنفيذ نماذج ـ طبق الأصل ـ تصل إلى حد الاعجاز أو تكاد .

والأصل فى إنجاز هذا العمل ـ كما ذكرت ـ كان الرغبة فى الاقتناء أو الاستخدامات الدينية أو الاجتماعية أو العلمية . إلا أن بعض صناع النماذج فى كل عصر من العصور قد انحرفوا به عن غايتها العلميـة الشريفة إلى استخدامه فى أساليـب الغش والخداع ، وأصبح يعـرف فى علـم الجريمة Criminology بالتزوير والتزييف Falsification . كما بالغ العاملون فيه وهم المزيفون والمزورون فى التخفى والهروب وهم يعملون بعيدا عن أعين الرقباء داخل دهاليز وأقبية لاترى عيونهم فيها ضوء الشمس أو النهار .

وبالرغم من براعة الناقلين أو المقلدين ، والمزيفين أو المزورين فى تنفيذ أعمالهم إلا أنه لحسن الحظ ، هناك الكثير من الوسائل والأساليب العلمية التى تمكن من التفرقة بين الأصل والنموذج واكتشاف حالات التزوير والتزييف مهما بالغ القائمون بها فى إخفاء لمسات أيديهم بشتى الطرق الخداعية .

وإذا كنت سأتحدث عن النماذج الأثرية والفنية أو التزييف والتزوير ككل ، فإننى ـ بلا شك ـ لا أجمع بين الناقلين للنماذج على حسن نيتهم وشرف غرضهم والمزورين والمزيفين بسوء غرضهم من أجل الغش والخداع لأن الأساليب والوسائل واحدة ولكن الهدف والغرض يختلفان .

ولتنفيذ نموذج طبق الأصل تتبع الخطوات التالية :

١ ـ دراسة الأصل بالعين المجردة وتحت العدسات المكبرة وهى إحدى وسائل الكشف عن التلف فى الآثار . وتسجيل جميع الملاحظات الصغيرة والكبيرة حتى يمكن وضع برنامج التنفيذ بخطوات متتابعة .

٢ ـ تصوير الأصل فوتوغرافياً تحت زوايا إضاءة مختلفة الاسقاط للحصول على التفاصيل الدقيقة .

٣ ـ تصوير الأصل بالأشعة تحت الحمراء للحصول على أدق التفاصيل غير المرئية بالعين المجردة حتى يمكن تنفيذها وإدراجها فى النموذج .

٤ ـ تصوير الأصل بالأشعة فوق البنفسجية للوقوف على الاصلاحات والترميم والتصحيح القديم إن وجد .

٥ ـ تحليل بعض العينات (Sampels) المختلفة للخامات والألوان والدعائم للوقوف على أنواعها ومكوناتها بدقة حتى يمكن الرجوع إليها فى اختيار مواد التنفيذ لعمل النموذج ـ ويتحقق لنا ذلك بالتحليل الكيميائى أو التحليل الطيفى والجمع بين الطريقتين يعطينا أدق النتائج .

٦ ـ أخذ صورة أو عدة صور بالأشعة السينية للوقوف على حالة الأصل من الداخل والأجزاء غير المرئية أو المختفية ، حتى توضع فى الاعتبار أثناء التنفيذ .

٧ ـ دراسة أسلوب الفنان عامة وخاصة فى الأصل المزمع تنفيذ نموذج له ، عن طريق الوسائل السابقة مجتمعة وما يمكن استخلاصه من دراستها . إذ أن كل فنان يمتاز بضربات فرشاة خاصة ـ كبصمات أصابع اليدين ـ عند وضع الألوان وهذه تختلف من فنان لآخر وكذلك طرقات أزميل مختلفة عند نحت تمثال أو لوحة بارزة ، وهناك من يغالى فى الدراسة لدرجة أن يصنع أدوات مشابهة للتى كان يستخدمها الفنان وأن يتقمص شخصيته ويعمل بأسلوبه ويتحول إلى ممثل ومقلد بارع حتى يندمج فى عمله أثناء تنفيذ النموذج .

٨ ـ تحضير وتجهيز جميع المواد والأدوات اللازمة التى تصلح للتنفيذ من واقع الخطوات السابقة ، مع الالمام بطرق تجهيز الألوان المختلفة .

الخطوات المتبعة لتنفيذ نموذج للوحة مرسومة

١ ـ تجهز دعامة Support تشابه الأصل من حيث الخامة والتحضير ، فمن المعروف أن الصورة الزيتية Painting أو التمبرا Tempera أو الألوان المائية Water Colour أو الجواش Gouashe أو الأحبار Inks على الورق والصبغات Dyes على القماش تنفذ فوق دعائم وأرضيات Supports متنوعة . فتنفذ الصور الزيتيه مثلا فوق لوحة خشبية أو قماش بعد تحضيرها بحيث يمكن الرسم عليها. ويرسم بألوان التمبرا فوق لوحات خشبية مغطاة بطبقة من بودرة الطباشير Chalk والغراء الحيوانى(١) glue بعد صقل سطحها . ويرسم بالألوان المائيـة والجواش والأحبار فوق الـورق والكرتون . إذن ، لابد من تحديد نوعية سطح الطبقة الحاملة للألوان والاقتراب من نوعها وطرق تجهيزها كلما أمكن .

٢ ـ إسقاط الرسم على اللوحة المجهزة بواسطة الطبع بالورق الشفاف (الكلك) أو فانوس الصور Projector وإعادة تحديد الخطوط على اللوحة بالطباشير الملون أو بفرشاة مغموسة فى لون بنى من نفس نوع الألوان المستعملة أو سن قلم معدنى حاد .

٣ ـ لصق مساحات الألوان الذهبية أو الفضية فى أماكنها على النموذج ، إذ أن معظم النماذج المنفذة فى الآثار من العصور القديمة كانت تستخدم فى عمليات تلوين وإخراج اللوحة أو التماثيل تذهيب مساحات كثيرة بطرق مختلفة ، ثم يأتى التلوين بطبقاته بعد ذلك والدارس لهذا النوع من الرسومات يلاحظ ذلك دائما .

٤ ـ تأتى بعد ذلك مرحلة التلوين وملء المساحات بالألوان والظلال استرشاداً بأسلوب الأصل لتحديد درجة اللون Tone . ومن الطبيعى أن يكون القائم بهذا العمل رساما أو مرمما قد درس الفنون الجميلة يستطيع السيطرة على اللون والرسم بدقة متناهية .

٥ ـ إضفاء اللمسات الأخيرة على العمل وإعطاؤه الملمس المطلوب فى الأصل وكذلك مظهر القدم وقد يكون ذلك بإحداث شروخ طبيعية فى الطبقة الحاملة للون أثناء تجهيز الخطوة الأولى لعمل سطح الدعامة Support ، أو باستخدام أسلوب التشقق للطبقة الحاملة للألوان المعروف (بالكراكيه Crackly) وذلك بدهان السطح قبل التلوين بطبقه من الغراء . وهذه الطريقة قاصرة على الألوان الزيتية Painting أو التمبرا Tempera وقلما نحتاج إليها فى الرسوم المنفذة على الورق أو الكرتون والقماش . ففى الحالات الأخيرة يتطلب العمل إضفاء مسحة القدم على الورق والقماش إما بواسطة الألوان أو بتعريض الرسوم لضوء الشمس والجو الخارجى لفترة قصيرة لتحقيق المطلوب .

---

(١) ينقع ٢٠٠جرام غراء حيوانى فى لتر ماء بارد لمدة ٢٤ ساعة ثم يوضع الوعاء على النار . ويضاف إلية بودرة الطباشير بعد ذلك بكمية مناسبة .

٦ ـ دهان اللوحات الزيتية والتمبرا بطبقة من الورنيش Varnish تكون مناسبة لطبقة الورنيش الأصلية .

الخطوات المتبعة لتنفيذ نموذج تمثال أو شكل مجسم

يحتاج العمل فى تنفيذ نموذج لتمثال مجسم أو لوحة بارزة أو إناء إلى وسائل مختلفة فيما عدا ما يختص بالألوان فيمكن تنفيذها باتباع الخطوات السابقة للوحات الزيتية والتمبرا . . . . الخ .

أما وسائل التنفيذ التى نحن بصددها فيمكن تلخيصها فى الخطوات التالية :

١ ـ تحضير نموذج من الجبس بنفس حجم الأصل المراد عمل نموذج له وذلك إما بعمل قالب مباشر على الأثر أو العمل الفنى أو استخدام الوسائل اليدوية والقياسية أو بالاستعانة بالوسائل الحديثة للفوتوجرامترى Photogrametry (١) .

٢ ـ يستخرج من القالب نسخة طبق الأصل من الشمع يمكن تحويلها بالطرق الفنية إلى تمثال برونزى أو نحاسى أو أى معدن يناسب الأصل .

٣ ـ أما بالنسبة للحجر والرخام والخشب فيستفاد من النموذج المصنوع من الجبس فى نقل جميع الخطوط والمساحات منه إلى كتلة الحجر أو الرخام أو الخشب المعد لذلك بواسطة أدوات القياس المختلفة أو بواسطة جهاز البنتوجراف Pentograph (٢) . علما بأن من يعمل على هذا الجهاز لابد وأن يكون نحاتا مدربا على استخدامه .

٤ ـ صقل جميع السطوح أو وضع التأثير المناسب المطلوب للملمس Texture سواء كان ناعما أم خشنا أم مجزعا .

٥ ـ إذا كان التمثال أو لوحة النحت البارزة ملونتين فتجرى عليهما جميع الخطوات السابقة لتنفيذ نموذج اللوحات المرسومة .

الخطوات المتبعة لتنفيذ نموذج من الصينى أو البورسلين

مع ضرورة الاسترشاد بجميع الخطوات فى الطرق السابقة وأن نأخذ فى الاعتبار كل ما جاء فيها يجب مراعاة ما يأتى :

---

(١) الفوتوجرامترى نوع من التصوير الآلى ينتج عنه صورا مجسمة أو صوراً كنتورية contours توضح أبعاد سطوح الشكل أو التمثال فى خطوط متتابعة ذات قياسات محددة سليمة .

(٢) البنتوجراف عبارة عن جهاز على شكل مساطر ينتهى بشوكة على طرفه يمكن تحريكها فى جميع الاتجاهات مع تحديد وضعها بحيث يمكن عن طريقها تحديد أية نقطة فوق سطح التمثال .

١ ـ تحضير طينة مركبة بنفس النسب الأصلية عن طريق الاسترشاد بنتيجة التحليل الطيفى والكيميائى ، وكذلك طبقة الجليز Glaze الزجاجية .

٢ ـ لابد وأن يكون لدى صانع هذا النوع من النماذج دراية وخبرة مؤكدة فى السيطرة والحصول على النتائج المطلوبة(١) وفى تنفيذ خطوات التشكيل ، ودرجات الحرارة عند حرق النموذج ووضع طبقات الجليز والأكاسيد الملونة وحرق هذه الطبقات داخل الأفران المخصصة لذلك .

بالاضافة إلى ذلك فإنه يجب التنويه عن إمكانية تنفيذ نموذج بإحدى الخامات المتعددة لأصل مصنوع فى خامة مغايرة بمعنى تبديل نوع الخامة وليس هذا مجال الخوض فى تنفيذ ذلك إذ أننا بصدد دراسة ما يخص الآثار والفنون التشكيلية وأساليب ترميمها وصيانتها والوقوف على سلامتها وأنها غير مزيفة أو مزورة ، فإننا فى حقل الآثار نتعامل دائما مع الأصول . وقد تكلمنا عن بعض الأمثلة فى عمل النماذج لأننا كمرممين وأثريين معرضون دائما لاكتشاف نماذج مزيفة . وحتى يمكن الاستدلال على أن الأصل هو الأصل أو أنه نموذج زائف سواء قصد به عمل نموذج أو قصد به الغش والخداع فإنه يتعين علينا فحص هذه الآثار والمقتنيات الفنية بالمتاحف والمناطق الأثرية فحصا دقيقا .

وعندما زاد التنافس على إقتناء الأعمال الفنية (كاللوحات الزيتية والتماثيل(٢) ... الخ) التى قام بعملها كبار الفنانين القدامى ، أدى ذلك إلى ارتفاع أسعارها بصورة خيالية ، ويعتمد ارتفاع أسعارها عادة على ندرة العمل الفنى وعلى اسم صانعه . وقد دعا ذلك الربح الوفير إلى تفكير البعض فى تقليد هذه الأعمال الفنية وبيعها على أنها أصلية . وقد وجد أن اللوحات التى جرى تداولها فى السوق ونسبت إلى الرسام القديم الهولندى « رمبرانت Rembrandt » قد فاق عددها ما قام برسمه طول حياته بمقدار سته أضعاف تقريبا . وكذلك بالبحث حول ما قام برسمه فان دايك Van Dyck ظهر أن ما نسب إليه كان ٢٥٠٠ لوحة فى حين ما كان صحيحا منها لم يزد عن سبعين لوحة فقط .

وقد كان انتشار الصور القديمة المقلدة داعيا إلى وجوب مواجهة الموقف بالكشف أولا عما تحويه المتاحف من صور منسوبة لكبار الرسامين وذلك عن طريق فحص طريقة الرسم ودراسة خصائص الخامات التى كان يستخدمها الرسامون القدامى .

---

(١) راجع كتب صناعة **الخزف والفخار والصينى** . ومنها : **فن الفخار ـ صناعة وعلما** تأليف دورام . بيلينكتون ـ ترجمة عدنان خالد وأحمد شوكت .

(٢) كتاب **التصوير بالأشعة غير المنظورة** للأستاذ عبدالفتاح رياض .

وقد يكون هذا الفحص كيميائيا أو طبيعيا يعتمد على دراسة الخواص الطبيعية للصبغات والمواد الكيميائية المستخدمة فى ألوان وزيوت الرسم وأقمشة اللوحة .

ونظراً لخشية الكثير من أصحاب الصور أن يجرى عليها فحص كيميائى ، قد يتلف أجزاء منها ويقلل من قيمة اللوحة الأصلية ، لذلك يفضل عندئذ اتباع طرق الفحص الطبيعية الأخرى كالتصوير بالراديوجرافى أو بالأشعة تحت الحمراء أو فوق البنفسجية .

ورغم ما وصل إليه الباحثون من تقدم كبير فى هذا المضمار إلا أن عملهم يزداد صعوبة بمرور الزمن ، حيث بدأ المقلدون فى تلافى الملحوظات التى يعتمد عليها الفاحص لتقرير صحة الصورة أو تقليدها . فكلا الباحث والمقلد يسيران جنباً إلى جنب فى تقدمهما ، ولكن ، لحسن الحظ ، فالمقلدين المتقدمين قلائل ، وهم وأن بذلوا أقصى ما فى جهدهم لتلافى ما يحتمل أن يقعوا فيه من الأخطاء ، فشأنهم فى ذلك شأن المجرم الذى لابد وأن يترك أثراً يرشد عنه .

ويعتبر الفحص بالأشعة السينية X - Ray من الاختبارات الهامة الواجبة عند التشكك فى حقيقة الصور الزيتية ، فهو يظهر الكثير من العلامات المميزة فى طريقة الرسم (كضربات الفرشاة مثلاً أو الرسومات الأولية Sketches قبل الرسم الأخير) .

والفحص الذى أجرى فى معامل متحف اللوفر على إحدى لوحات الفنان (رمبرانت Rembrandt) قد أخفق التصوير بالأشعة تحت الحمراء فى إظهار أدلة مفيدة . فى حين نجح التصوير بالأشعة السينية . هذا ولا يعتبر ذلك قاعدة ، فمن المحتمل أن يحدث العكس فى لوحة أخرى ، أى يفيد التصوير بالأشعة تحت الحمراء ولا يجدى التصوير بالأشعة السينية .

ويتوقف تحديد طول الموجة الضوئية المناسبة لفحص العمل الفنى على سمك الجسم المطلوب فحصه وعلى الوزن الذرى Atomic Weight للمواد التى يتكون منها الجسم ، ففى حين قد يستلزم الأمر استخدام الأشعة السينية الضعيفة للغاية (أى الطويلة الموجة) لفحص اللوحات الزيتية أو أوراق رقيقة (كطوابع بريد مثلا) ، نجد فى الجانب الآخر أن هناك أحوالا أخرى تدعو إلى استخدام الأشعة السينية القوية (القصيرة الموجة) لفحص التماثيل مثلا ، بل قد تفشل حتى الأشعة القصيرة الموجة فى أداء الغرض المطلوب ، فيدعو الأمر إلى استخدام أشعة جاما (Gamma) .

الخطوات التى يجب أن تؤخذ فى الاعتبار عند فحص الآثار عامة

١ ـ تتأثر العناصر الأثرية بأنواعها المختلفة سواء كانت مبانى معمارية أثرية أو تماثيل أو لوحات أو أوانى أو منقولات تأثيرا خاصا بالقدم نتيجة لتعرضها لعوامل طبيعية مؤثرة كدرجات الحرارة

والرطوبة والوسط المحيط الذى يكسبها تأثيرات واضحة ، ويرسم عليها خطوطا وتجاعيد وشقوقا تظهر ـ فى كثير من الأحيان ـ عمر الزمن عليها ، ويكون طبقة ظاهرة للعين من الرواسب الرقيقة التى تغير عادة من السطح الخارجى من حيث اللون والملمس .

وبالرغم من محاولة صانع النموذج إضفاء مسحة القدم ـ كما سبق أن أشرت إلى ذلك ـ إلا أنه من الممكن التأكد من سلامة الأثر باستخدام بعض المذيبات المناسبة إذ أنه فى الغالب تكون التأثيرات على النموذج ألوانا وظلالا مرسومة .

٢ ـ المقارنة بين معلومات ونتائج سجلات الأثر والخطوات التى اتبعت لاثبات حالته بواسطة العدسات المكبرة والتصوير الفوتوغرافى والتصوير بالأشعة تحت الحمراء وفوق البنفسجية والتحليل الطيفى ونتائج الأشعة السينية للفحوص السابقة على التسجيل ، مع نتائج الفحوص المماثلة على النموذج ، أو كما أسميناها وسائل الكشف عن التلف فى الآثار ، إذ أنه باتباع هذه الوسائل يمكننا تحقيق الكثير مهما بالغ صناع النماذج والمزيفين والمزورين فى إخفاء الكثير من الحقائق التى لا يمكن إخفاؤها بأى شكل من الأشكال باستخدام هذه الأجهزة والفحوص إذ أنها تعتبر من وسائل الكشف عن التزوير أيضا وكذلك التفرقة بين الأصل الأثرى والنموذج الحديث .

هذا ولقد عثر على نماذج ونسخ مكررة كثيرة بالمتاحف والمناطق الأثرية مما دعى بعض علماء الآثار إلى المناداة بضرورة تخصيص قاعات بالمتاحف لعرض هذه النماذج ان لم تبنى لها متاحف مستقلة .

وبالرغم من دقة النماذج المصنوعة أو المزيفة بدقة ، فقد أصبح الآن من الممكن التفرقة بين النموذج والأصل القديم باتباع وسائل الكشف والفحص المختلفة ـ كما سبق أن ذكرت .

ولن تتوقف ، بطبيعة الحال صناعة عمل النماذج فالحاجة إليها تدعو إلى تنفيذها ، مهما كانت الصعوبات أو عدم قابلية الأصل لنقله ، مثل لوحات الفنان فنسنت فان جوخ Vincent Van Gogh التأثيرية والتى تعتمد على تجاور نقاط لونية مستديرة أو مستطيلة أو منحنية ومتداخلة مما يوحى بعدم جدوى تقليدها إلا أن أحد الفنانين قد رسم نماذج عديدة لبعضها وهى دقيقة للغاية يصعب معها التفرقة بين الأصل والنموذج .

كما قلد التاج اليونانى المصنوع من الذهب عام ١٨٦٠م لدرجة أنه عرض بمتحف اللوفر عام ١٩٠٣م بعد صنعه مباشرة وهو صورة طبق الأصل للتاج المذكور .

وكان الرسامون يقومون بأخذ أجزاء من الصور لتجميعها - بعد نقلها - فى صورة واحدة فيأخذون الوجه مثلا من صورة واليدين من صورة أخرى أو يرسمون حركة إنسان فى صورة مع حركة أخرى ، كما حدث فى إحدى صور الرسام الألمانى دورر Durer ، بأن أجريت بعض التغييرات لها فوضع بدل الأرضية السوداء رسومات تمثل شكل حصان خلف الشخص الواقف .

وفى عام ١٨٨٤م أخفى بعض الرسامون التوقيعات من فوق بعض اللوحات ووضعوا توقيعاتهم بدلا منها . ولكن بواسطة الراديو جرافى ، أمكن رؤية التوقيعات الأصلية . فلقد كان الفنان فى القرن السابع عشر والثامن عشر يوقع على الصورة بواسطة مسمار ، أو سن حاد يخدش به اللوحة ويترك أثرا محسوسا على سطحها ، فعند مرور المسمار فوق طبقة الألوان ، تبتعد الألوان وتطرد من حول السن المدبب وتتجمع على الجانبين ، ويمكن أن نشعر بها عند تمرير الأصابع فوقها .

كما يمكن معرفة الصورة أو التمثال المقلد من نوع الخامة المستعملة أو الأسلوب ، كما ذكرت قبل ذلك ، حيث يتغير دائماً على مدى العصور والسنين المختلفة ، ومن بلد إلى آخر . فاللون الأزرق الكوبالت لم يستعمل إلا فى عام ١٨٠٠م وليس كما كان شائعا أنه استعمل فى القرن السابع عشر . لذا تعتبر أى لوحة عليها هذا اللون - على سبيل المثال - قد رسمت بعد هذا التاريخ .

البـاب الخـامـس

العوامل المساعدة في فحص وترميم الآثار

الفصل الخامس عشر

دور الأثريين وأمناء المتاحف تجاه صيانة الأثر وترميمه

مما لاشك فيه أن الأثريين وأمناء المتاحف يتحملون العبء الأول لاكتشاف حالات التلف المفاجىء والاصابة المبكرة والتفتت الذى يحدث للآثار سواء فى أولى مراحل الكشف الأثرى ، أو فى خزانات العرض ، والدواليب والفتارين والمستودعات . وعليهم يتوقف الحصول على كثير من المعلومات والبيانات التى يترتب عليها تحديد طرق الترميم والعلاج والصيانة بعد ذلك .

وحتى يكون دور الأثريين وأمناء المتاحف ذا فاعلية مؤكدة يجب عليهم الأستعداد بدراسة ما يأتى :

١ ـ وسائل الكشف عن التلف والاصابة المبكرة للآثار .

٢ ـ دراسة أنواع التحاليل الكيميائية وكيفية الاستفادة منها للحصول على بيانات تاريخية غاية فى الأهمية .

٣ ـ معرفة المواد المكوِّنة للآثار ، وكل مايحيط بتكنولوجيا الصناعات القديمة حتى يمكن لهم الاستدلال على الكثير من المعلومات الاجتماعية والسياسية والدينية .

ومن الواجبات التى يقوم بها الأثريون أثناء الحفائر

١ ـ الملاحظات المستمرة عن حالة الأثر والوسط المحيط به ، سواء كان الوسط جافا أم رطبا .

٢ ـ المحافظة على الأثر من التعرض السريع المباشر للجو الخارجى .

٣ ـ إجراء الصيانة المبدئية .

٤ ـ دقة التغليف والتشوين والاطلاع على أحدث الطرق التى تتبع فى هذا المجال من أجل المحافظة على الآثار أثناء النقل أو التخزين .

أما بالنسبة لأمناء المتاحف فيجب عليهم مراعاة مايأتى :

١ ـ تهيئة وسائل العرض المناسب للآثار .

٢ ـ تجهيز الخزانات والفتارين ودواليب العرض الملائمة .

٣ ـ المحافظة على درجات الرطوبة والجفاف والحرارة المناسبة لكل نوع من الآثار على حدة سواء داخل قاعات العرض أو داخل الفتارين ، والتى يجب أن تتناسب أيضا مع تهيئة الجو المناسب للزائرين .

٤ ـ ملاحظة الأضواء الشديدة التى تصدر عنها حرارة عالية حتى لاتتسبب فى تلف الآثار ، وخاصة الملون منها .

٥ ـ المراقبة الدائمة للآثار وملاحظة أية تغييرات قد تطرأ عليها ومحاولة معرفة الأسباب المحتملة للتغيير .

٦ ـ اختيار المرمم المختص الذى يمكن تكليفه بدراسة الحالة وترميمها وعلاجها وصيانتها .

٧ ـ اتخاذ كافة إجراءات الأمن الداخلية والخارجية للمتحف ضد الحرائق أو السرقات . مع تجهيز القاعات بكافة ما تحتاجه من وسائل وأدوات إطفاء الحرائق ووسائل الانذار عنها .

الفصل السادس عشر

العوامل المساعدة فى اختيار أنسب الطرق فى الترميمات المختلفة

أمناء المتاحف

يعتبر أمناء المتاحف والأثريون ، أهم مرجع للتأكد من طبيعة الأثر وحالته الراهنة ، حتى يمكن تحديد الأسلوب الذى سيتبع فى الترميم . وكذلك يجب أن يلم أمناء المتاحف والأثريون بوسائل وطرق عمليات الترميم والصيانة المختلفة ، حتى يستطيع إسناد العمل المراد ترميمه إلى الشخص المختص ، وكذلك يجب أن يكون على دراية تامة بأنسب الطرق لحماية الآثار بعد ترميمها وتهيئة الجو الملائم ودرجة الحرارة والرطوبة المناسبة لها ، حتى يتمكنوا من إلقاء الضوء على التحف والكنوز التى فى حيازتهم داخل المتاحف بشكل واضح .

ويقوم الأمناء بالمتاحف بالاشتراك مع المختصين فى الترميم بعمل الاحتياطات اللازمة لحماية الآثار الفنية من أى خطر يتهددها داخل صالات وغرف العرض ، لأن بعض الآثار قد تتأثر نتيجة لتعريضها لجو غير ملائم أو عند نقلها من جو رطب إلى جو جاف .

ويجب أن نشير هنا إلى أن الترميم يعتمد أيضاً على الكارت المحفوظ فى المتحف والذى يبين حالة الأثر وجميع المعلومات الخاصة به تكتب بمعرفة الأمناء .

مهــارة المرمـــم

لكل حالة أسلوب خاص يتبع فى الترميم ، ومهارة المرمم فى العمل توصله « بعد الفحص » إلى أنسب الطرق ، بلا شك ، لعلاج وترميم وصيانة الآثار والتحف الفنية . وقد يكون بالأثر عدة أنواع متعددة من التلف لاتظهر إلا أثناء العمل ، لذلك لايمكن القطع برأى ثابت أو طريقة خاصة قبل التأكد من هذه التلفيات ، بل ومواجهة الحالة الطارئة بتصرف سليم من المرمم المختص ، والاعتماد والرجوع دائما إلى الطرق العلمية المبنية على أسس صحيحة ، والتكنولوجيا القديمة والحديثة .

وعلى ذلك ، يمكن تقسيم عملية الفحص والكشف عن مناطق التلف فى الآثار كما هو متبع بالمتاحف العالمية إلى قسمين :

أولا : الفحص الذى يعتمد على أمناء المتاحف داخل صالات العرض وتسجيل حالة الأثر أولا بأول فى الكارت المخصص لذلك ، ومن الأثريين فى مناطق الآثار المختلفة .

ثانيا : الفحص الذى يجرى بواسطة المتخصصين فى الترميم . ويعتمد على الاستعانة بالخبراء المتخصصين أيضا فى شتى مجالات الفحص بالأساليب التالية :

الكربون ١٤ ، والراديوجرافيا ، والأشعة السينية ، والتصوير بالأشعة فوق البنفسجية ، والأشعة تحت الحمراء ، والتحاليل الكيميائية .

وينقسم المـــرممون إلى مجموعات متخصصة فمنهم من يختص بالمعادن ومنهم من يختص بالأخشاب ، ومنهم من يختص بالنسيج ، ومنهم من يختص بالأحجار ، وهكذا . والعاملون فى حقل ترميم الآثار يطلب إليهم معرفة العديد من الخبرات الصناعية والفنية والتكنولوجية سواء من الناحية النظرية أو العملية ، مع دقة الاتقان فى تطبيقها على كل حالة من الحالات على حدة أو مجتمعة طبقا للمواد المكونة للأثر .

وإن كنا ندرس الآثار لتتبع أمجاد الماضى البعيد والتطور الحضارى من أجل تطور المستقبل ، فإن دراسة ترميم الآثار جزء أساسى فى المحافظة على هذا التراث ومظاهر التطور الحضارى ، مما يدفع بعجلة التقدم الانسانى .

الفصل السابع عشر

تسجيل حالة الأثر

الخطوات الواجب اتباعها عند البدء فى ترميم قطعة أثرية أو تحفة فنية

عند البدء فى ترميم قطعة أثرية ، يجب أن تكون لدينا معلومات كافية عن حالتها وتاريخها وكل ما كتب عنها من بيانات ولنأخذ مثالا على ذلك صورة مرسومة :

١ ـ يحدد تاريخ اللوحة الأثرية إن أمكن ذلك لمعرفة طرازها ، وقد تكون اللوحة خالية تماما من أي تاريخ مكتوب عليها . ولكن الخبير والباحث يستطيع تحديد ذلك من نوع الرسومات والخامات المستعملة ، وكذلك طريقة التنفيذ والأسلوب الذى يوصل غالبا إلى اكتشاف الفنان الـذى قام بتنفيذها .

٢ ـ ذكر الجهة التابع لها الأثر إن كان متحفاً أو مسجداً أو كنيسة أو أحد الأماكن العامة أو الحيازة الشخصية .

٣ ـ تقاس مساحة الصورة طولا وعرضا ، فيما عدا الإطار الخارجى ، وتقاس أيضا كل الأبعاد قبل الترميم أو بعده ، لأنه في بعض الأحيان تقطع أطرافها الخارجية عند الترميم لأسباب ضرورية .

٤ ـ تذكر حالة الأثر فى التقرير قبل وبعد العمل ويوصف وصفا دقيقا .

٥ ـ نوع الشاسيه المثبت عليه التوال أو القماش قد يساعد كثيرا فى تحديد تأريخ الأثر . فنرى مثلا فى القرن الثامن عشر أن الشاسيه الداخلى ليس له مفاتيح خشبية والتي نراها بعد ذلك فى القرن التاسع عشر ، وهى تساعد على شد وفرد التوال وعدم تراخيه ، بل نجد أن لها شكلا عاديا عند التقاء الزاوية ومثبتة بمسامير خشبية فى الأركان .

حفـائر الفـاو ٩/ ١٣٩هـ

المعثر : ....

....

ابعـــاد المعثر: ....

....

نـوع الاثر ومـادته : ....

التاريخ : / / ١٣٩هـ
/ / ١٩٧م

اسم المشرف : ....

التصنيــف : ....

ملاحظـات : ....

نموذج لبطاقة حفائر تملأ بياناتها بالموقع أثناء التنقيب عن الآثار.

جامعة الرياض **بطـــاقة علمية**

كليـــة الاداب رقم ....

المتحف الاثري ـ قسم التسجيل

رقم السجل .... رقم عكس الصورة ....

نوع الاثـــر .... المـــــــادة ....

القياس او الوزن ق .... ط .... ض ....

ع .... س .... ح .... ك ....

المصدر وتاريـــخ الورود ....

مكان الحفظ ....

....

مراجع النشر ....

....

....

الوصف والتاريخ ....

....

....

....

....

نموذج لبطاقة علمية لتسجيل حالة الأثر .

٦ ـ تدرس حالة التوال جيدا فهو دليل واضح على أن الصورة أجرى عليها تغيير أم لا . ففى حالة الترميم وخلعها وإعادة تركيبها تترك آثارا واضحة تكون الدليل الملموس على ذلك .

٧ ـ معظم الفنانين فى العصور الحديثة يوقعون لوحاتهم ، ويعتمد كثيرا على هذه التوقيعات فى حل كثير من المشاكل والمعلومات التى يراد استكمالها .

٨ ـ قد يرتب الفرد ما فى حيازته من تحف فنية ، ويوقع عليها بأرقام معينة ومن ذلك الأرقام التى كانت توضع فى جانب الصورة من أسفل الشمال ، فى القرن الثامن عشر . وكذلك أيضا اسم الشخصية المرسومة وتاريخ ميلادها وعمرها والسنة التى رسمت فيها .

ولقد قمت فى عام ١٩٦٣م بترميم لوحة لسيدة رسمها الفنان « الكسندر» في عام ١٨٥٩م . وقد قام الفنان بنفسة بترميمها بالرغم من عدم تخصصه فى هذا المجال . وكانت هذه هى الطريقة المتبعة فى العصور القديمة ، وبعد دراسة هذه الصورة ونزع طبقة التوال الحديثة وجدت جميع البيـانات السابقة مسجلة فوق التوال القديم وبنفس شكل وخطوط الحروف فى ذلك العصر .

وقد نجد بعض الأختام البارزة فى ظهر اللوحة ، وفى هذه الحالة يجب نزعها حتى تلصق فوق التوال الجديد ، وإذا استعصى ذلك يعمل لها قالب لاستخراج نموذج منها لوضعه خلف اللوحة بعد ترميمها ، وفى حالة وجود بعض الأجزاء الملصقة من الخلف تكون هذه الحالة صعبة لأنها تجعل سطح الصورة غير مستوٍ.

وللمسامير التى تثبت التوال بالشاسيه من الخارج أهمية كبيرة فى معرفة ما إذا كان الأثر معاداً ترميمه قبل ذلك أم لا . ومن طريقة وضع المسامير ونوعها يمكن تحديد تاريخ اللوحة .

وفى بعض لوحات العصور القوطية استعملت مسامير من الخشب الصلب . وقد عثر خلال الحرب العالمية الأخيرة على مثالين فقط لهذا النوع ، عثر عليهما البروفسور« بغدان ماركونى » مرمم الآثار البولونى .

ونوع الخشب المصنوع منه الشاسيه والاطار الخارجى وعدد القوائم والقواطع وأشكالها يعطى معلومات فى غاية الأهمية فى تحديد العصر ونوع الطراز.

وبعض اللوحات التى رسمت فوق لوح من الخشب نجد ظهرها من الخلف خشن الملمس ومصنوع باهمال وبغير عناية لعدم أهمية صقله . وكان الفنان فى العصور القديمة يقوم بتجهيز اللوحة والتوال والشاسيه ، حتى الاطار الخارجى الذي يحتاج إلى مجهود لتنفيذه لاحتوائه على زخارف ونقوش بارزة مذهبة بعد نحتها بالمونة والغراء ، ثم يرسم الصورة داخل المسافة المحصورة بين جدران الاطار.

وعند الفحص ، يجب ملاحظة ما إذا كان سطح الصورة خشنا أو ناعما وما إذا كانت مرسومة فوق القماش أو النحاس أو الخشب أو مونة الفرسك ، والطبقة التى توضع أحيانا من الورنيش الأصفر تجعل طبقة الرسم سميكة ، وأحيانا يمكن إزالة الورنيش القديم بالفرر.

ومن الواجب أخذ صورة فوتوغرافية مكبرة بالميكروسكوب (ميكروفوتوغرافى) ، وعمل صورة بالأشعة السينية . وقد ظهرت فى حالة المثال المأخوذ هنا ، رسومات خلفية أسفل طبقة الألوان الأولى وهى عبارة عن « اسكتش » قام الرسام بعمله بنفسه . ويساعد أيضا فى هذه الحالة تصوير اللوحة بالأشعة فوق البنفسجية التى تعطينا فكرة واضحة عن السطح واللون فضلا عن الأشعة السينية التى تعطينا فكرة عن المادة وما يحتويه الأثر من الداخل ، وبمقارنة صورة الأشعة السينية بصورة الأشعة فوق البنفسجية يمكن معرفة مدى العطب الذي أصاب الصورة .

وبالاضافة إلى بعض التحاليل الكيميائية يمكن الحصول على فكرة واضحة عن حالة الأثر واكتشاف مناطق التلف الذي على أساسه سيتحدد العلاج والصيانة بعد ذلك .

الباب السادس

أساليب الترميم المختلفة

الفصل الثامن عشر

أساليب الترميم المختلفة

في عصر النهضة والركوكو والعصور الأخرى (١)

كانت مدينة بوزنان عاصمة بولندا إبتداء من العصر الرومانى وحتى القرن التاسع عشر ، وكانت كنيسة المدينة فى حاجة لترميات كثيرة ، فأزيلت جميع الأجزاء القديمة والأجزاء المهدمة وأعيد بناؤها من جديد بنفس الطراز ، وكذلك أزيلت فى نفس المدينة قلعة (كالشتين) وأعيد بناؤها .

وكان السائد فى هذه العصورهو إعادة البناء كما كان عليه من قبل بعد هدمه وإزالتة ، وكان أحد المرممين فى فينا حتى سنة ١٩١٣م يعمل بهذا الأسلوب ويصر عليه .

ولكن ، وجد فى معظم الحالات أنه لا يمكن تقليد الألوان الأصلية لعدم وجود المواد القديمة . وهناك مثال على ذلك من القرن الخامس عشر وهو عبارة عن هيكل به أجزاء ناقصة وفجوات لا يمكن إعادة بناؤها من جديد . ولكن مع ذلك أمكن إصلاحها بدون تكملة الرسم عليها وقد ملئت الفجوات بالشمع ، وقد ضاعت منها بعد ذلك أجزاء صغيرة أثناء الحرب وأعمال التخريب .

---

(١) أ ـ عن تقرير للمؤلف مقدم لهيئة الآثار المصرية عام ١٩٦٤ م عن معهد الترميم البولندى .B.K.Z بوارسو أثناء الدراسة تحت اشراف البرفسور بغدان ماركونى .

ب ـ عصر الركوكو Rococo

عصر الباروك Baroque

عصر النهضة Renaisance

وهناك نظرة مختلفة بالنسبة للصورة والتمثال عند البدء فى ترميمها ، فالأجزاء الناقصة فى اللوحة يجب أن تكمل لأننا نرى الفجوة وخلفها الحائط . أما التمثال فلا نشعر بالنقص الموجود به إذا نظرنا إليه ، كما فى تمثال فينوس آلهة الجمال فنحن لسنا بحاجة إلى رؤية الأجزاء الناقصة . أما فى حالة اللوحات فالأجزاء المفقودة قد تعيب اللوحة .

وعند إعادة ترميم مدينة وارسو القديمة ، على سبيل المثال ، بعد الحرب العالمية الثانية أفاد المهندسون بضرورة بناء هذه المنازل على الطراز القديم . وقد أمكن الحصول على عدة صور لهذه المبانى من هواة جمع الصور الفوتوغرافية وأمكن إعادة بناء هذه المنازل .

وهناك مثال آخر على ذلك ، وهو إعادة بناء مدينة أمستردام فى هولندا . فقد بنيت المبانى من جديد بنفس الطراز القوطى بعد أن خربها هتلر أثناء الحرب . وقد روعى إعادة المبانى بنفس الخامات. وقد كانت كنيسة المدينة مشيدة بالطوب وأعيد بناؤها بالطوب أيضا ، وبنفس الطريقة رممت جميع المنازل وخصوصا فى الطرق الضيقة للمحافظة على شكل المدينة القديم . وقد روعى أيضا وضع بعض الأجزاء القديمة مثل الزخارف والنقوش خلال المبنى ثم تحاط بألوان قاتمة لكى تظهر الأجزاء المضافة لهذه المبانى . وفى بعض الأحيان تكون جميلة بدون تغيير أو إضافة .

وأسهل عمليات الترميم ، هى ترميم الأجزاء المذهبة لاننا نزيل القاذورات فقط من عليها وليس كما يحدث فى البرونز ، بسبب تكون الأكاسيد عليه ، أو فى الأحجار بسبب تكون الكالسيوم عليها أيضا ، كما أننا لانرى هذه الظاهرة فى الذهب .

وقد كان من المتبع عدم ترميم التماثيل التى كانت توجد مدفونة فى باطن الأرض ، مع رفعها فقط بعيدا عن الرطوبة . أما التماثيل الملونة فكان يرى من الأفضل ترميمها وإعادة الألوان إلى طبيعتها قدر المستطاع .

أما قطع الأثاث فكانت تحفظ كما هى مع عمل صلبات لها لحمايتها وعدم تغيرها .

وإذا وجد فى السجاجيد الحائطية أجزاء مفقودة لا يعمل لها أية إضافات بل يكتفى بتقوية المناطق الضعيفة فقط بالخيط والأبرة ، وبنفس طريقة عملها كما حدث فى فرنسا .

وهناك نوعين من مدارس ترميم النسيج ، الأولى تستعمل الأبرة والخيط والأخرى تستعمل الطرق الكيميائية للتقوية وبواسطة بولى فينايل الكحول .

والسيراميك يمكن أن يجمع بسهولة إذا وضع فى النار مع أن لونه يتغير أحيانا أو يتشقق ويتكسر.

كما يوجد فى مصر ، قبل المسيح ، بعض اللوحات التى قد رسمت على الكتان . ومن المؤكد أنه فى القرن الأول قد رسمت لوحة من التوال للامبراطور نيرون . أما الفلاحون فى هذا القرن فكانوا يرسمون فوق اللوحات الخشبية . وفى القرن السادس كانت اللوحات الخشبية هذه تغطى بطبقة من الكتان ثم يرسم عليها .

وقد رسم مانتينا Mantigna لوحة على التوال فى القرن الخامس عشر منفصلة عن الخشب الخلفى لحمايتها . وكان التوال يثبت على اللوحة بالمسامير من الأمام وليس من الجوانب ، ثم يوضع الشكل داخل الاطار الخشبى ، ويثبت بالمعجون حتى لايظهر منه شىء .

وهناك عدة وسائل لترميم مثل هذه الأنواع من اللوحات ومنها الطريقة المتبعة فى أمريكا ، وهى عمل نوع من القماش الزجاجى الذى يوضع بديلا للتوال وله خواص مفيدة لحماية اللوحة من التشقق بعد ذلك ، نظرا لعدم وجود ظاهرة التمدد والانكماش فى هذا النوع من القماش . وتعتبر هذه من أفضل الطرق لحماية الآثارمن التلف داخل الكنائس ، التى تكون فيها درجة الحرارة منخفضة والرطوبة عالية .

هذا ، وقد عرفت اللوحات المصنوعة من الكتان فى مصر وأوروبا فى هذه العصور . والحرير لم يظهر له أثر إلا فى الصين واليابان . وقد ظهرت بعض اللوحات من القطن فى أوربا ولم يستعمل القطن فى مصر لأنه حديث الزراعة فيها .

وكان شاسيه اللوحات فى القرن الثامن عشر بدون مفاتيح لشد القماش عندما يتمدد ووضع بدلا منها خابور يربط زاوية الشاسيه فقط . وكان هذا الخابور (مسمار خشبى) يظهر دائما خارج الشاسيه وذلك لأن عملية الانكماش تتم فيه بالعرض وليس بطول الألياف . وقد استعملت بعد ذلك المفاتيح التى ساعدت كثيرا فى حفظ الصور فى حالة مسطحة دائما .

ولقد كان الرسام (روبنز) (Peter Paul Rubens) له خبرة بالخامات وتحضير اللوحات ، لذلك قد حفظت جميع لوحاته . ومن ذلك لوحة لزوجته على قطع من الخشب قد جمعت بطريقة سليمة وهى فى حالة جيدة ـ وتعتبر من أشهر لوحاته ـ لمحافظة المتحف عليها بواسطة تثبيت درجة الحرارة والرطوبة فى مكان العرض .

ولقد كان هناك أسلوب قديم ، يتبع فى ترميم مثل هذه اللوحات ، وذلك بوضع قطع من الخشب خلف اللوحة ببطن القطعة الخشبية ولكن المتبع الآن هو وضع قطع وشرائط الخشب على حافته ، مع حفر مجارٍ طولية فى هذه الشرائط ، للاحتفاظ بصلابته ، وعدم جفافه ، وتثبيته فوق ظهر اللوحة بقطع صغيرة من الخشب على الجانبين ومن أشهر الباحثين فى هذا المجال (ريتشارد بَك) Richard PucK الذى قام بعدة اختبارات على الخشب وانكماشه وتمدده . وقد توصل إلى حلول كثيرة وناجحة لترميم اللوحات الخشبية للآثار القديمة ، بعمل شرائط متقاطعة خلف اللوحة حتى تحفظ من الالتواء .

وهناك لوحات خشبية رسمت من الوجهين ، ومع ذلك قد انكمشت اللوحة وانفصلت أجزائها المجمعة بسبب تبخر الماء الذى يحتويه الخشب من جانبى اللوحة عند أطرافها المثبتة داخل الاطار الخارجى . ومعنى ذلك أن وجود مساحة قليلة باللوحة ـ تكون معرضة للهواء ـ ينتج عنها التبخر تكون سببا فى تلفها والتوائها .

وتوجد لوحات كثيرة رسمت على القماش ، وقد تشققت فيما عدا الأجزاء الملامسة للشاسيه ، وذلك لأن الخشب الملاصق لها يجعلها دائما رطبة ، وفى درجة حرارة منخفضة لذلك تعمل الحوائط الآن فى المتاحف من الخشب للمحافظة على الصور من التلف بسبب الجفاف والرطوبة . وكذلك توضع بعض الأجهزة للمحافظة على درجة الرطوبة فى الاماكن التى توجد بها اللوحات فى المتاحف .

الباب السابع

طرق الترميم والصيانة

الفصل التاسع عشر

ترميم وصيانة وعلاج الآثار المعدنية (١)

غالبا ما نعثر علي الآثار المعدنية وعليها طبقات متفاوتة ـ بين الخفيفة والكثيفة من الصدأ (Oxide) ونواتج الصدأ تتنوع بناء على تركيب عناصر المعدن ، واختلاف الجفاف والرطوبة سواء عن طريق الأبخرة أو أى مسبب آخر وقد يتأثر المعدن بالمياه الجوفية أو تنوع التربة . وتبدأ الأكسدة والمعدن فى حالته النقية بطبقة رقيقة من أكسيد المعدن ، ثم تتكون طبقة أكثر كثافة وهكذا تتتابع طبقات الأكسيد المتكون .

وللدلالة على ذلك نضع كتلة من المعدن داخل إناء به ماء ، ونتركها لفترة فتحدث داخله تأينات موجبة وسالبة . وينشط التفاعل ويتكون الصدأ تبعا لايجابية المعدن ، وينتج عن ذلك خلية كهربائية أحد قطبيها يتكون قرب السالب والآخر قرب الموجب . وبسبب الوسط المحيط به تتحرك الخلية من الماء إلى المعدن .

ويتكون الصدأ كذلك فى جو به رطوبة ١٠٠ ٪ أو أى نوع من الغازات مثل غاز حامض الكبريتيك عندما يلامس معدن موجود فى الهواء المحيط ، وهو ما يطلق عليه الغازات الحامضية . ومن المعروف أن الهواء الجوى (الوسط المحيط بالمعدن) يتكون من غازات كثيرة منها الاكسجين و ثانى أكسيد الكربون و بخار الماء .

---

(١) راجع كتاب Rutley Elements of Mineralogy لزيادة المعلومات فى دراسة المعادن .

والرطوبة عامل له تأثير كبير فى تكون الصدأ ويتضاعف تأثيره إذا وجدت عوامل أخرى كالأملاح المعدنية ودرجات الحرارة المختلفة . ويتكون الصدأ تبعا لمعادلات كيميائية ثابتة تختلف من حالة إلى أخرى .

ونتيجة لاختلاف درجات الحرارة عند تصنيع السبيكة المعدنية يحدث لها اجهادات داخلية عبارة عن شحنات كامنة وموجودة داخل حبيبات السبيكة . تنشط فى حالة عدم الثبات ، وتخلق من نفسها طاقة تتحرك من مكان إلى مكان داخل المعدن . فتختلف قابلية المعدن للصدأ باختلاف طبيعة التفاعل .

ونفترض أنه يوجد لدينا معدن موجود فى محاليل أو سوائل ـ وبلا شك سيختلف أى عنصر معدني مغمور فى ماء البحر عنه فى مياه الأنهار والسوائل الحامضية الأخرى ـ فإذا كان المعدن مغمورا فى محلول كلوريد الصوديوم فإن أيونات الكلور تتحد مع المعدن مكونة كلوريد المعدن نفسه . ويستمر هذا التفاعل حتى يتحول كل المعدن إلى كلوريد المعدن كما نجد فى القذائف الحديدية الغارقة فى البحار .

والآثار المغمورة فى التربة تتأثر برشح مياه الأنهار إلى باطن الأرض . فإذا افترضنا أن الأثر موجود فى مقبرة ، فسوف تتفاعل الرطوبة والأملاح معه وينتج عن هذا التفاعل الصدأ . وهذا الصدأ أخطر مما لو كان المعدن مغمورا فى الماء .ويعتبر تكون الصدأ داخل التربة من أعقد العمليات نتيجة للعوامل الكثيرة المؤثرة . ويختلف ويتنوع باختلاف وتنوع التربة ، رملية كانت أو طينية ، مسامية أو غير مسامية . فالتربة الرملية تسمح بمرور الهواء والطينية لاتسمح بمروره .

والتربة الحامضية لها تأثير كبير ، والقاعدية لها تأثير على السبيكة وعلى المعدن .

ويتأثر التفاعل ونتائجه بالتربة المحيطة بالأثر ببعدها عن المياه الجوفية إن كانت ثابتة أو متغيرة تبعا للمواسم ، فتتغير النواتج بتغير الأجواء المحيطة (الوسط المحيط) وكذلك يتأثر الناتج بالمواد العضوية العالقة بالتربة .

وتختلف طبقات الصدأ فى أشكالها ومواضعها على الأثر ، فمنها المتجانس الذي ينتشر على السطح بطريقة واحدة وسمك واحد، ومنها مايظهر على شكل فراغات داخل المعدن أو طبقة الصدأ، ومنها مايتكون على الحواف ، ومنها ما يهاجم البلورات من الداخل ، ومنها ما يتكون على شكل طبقات ظاهرة على المعدن . ويدل هذا النوع الأخير على مواسم ارتفاع وانخفاض المياه الجوفية .

وبخروج الأثر من التربة ، يقطع الاتزان الموجود بين الأثر والتربة . وعند تعرضه لأجواء مختلفة كالحفظ داخل المتاحف أو المستودعات تحدث غالبا تغييرات جديدة بين الجسم المعدني للأثر والجو المحيط به .

أنواع المعادن المستخدمة فى الآثار القديمة

الذهب ـ الفضة ـ النحاس ـ الرصاص ـ الحديد ـ الزئبق .

هناك بعض المعادن تتحد بالأكسجين وهناك أخرى لا تتحد مثل الذهب . فالفضة والحديد دائما ما تتعرض للأكسدة مكونة مركبات كيميائية . أما الذهب فإنه لا يكون مركبات كيميائية مع الأكسجين . هذا وقد استخدم حديد النيازك فى الآثار والمصنوعات القديمة لسهولة الحصول عليه كخام طبيعي . إذ أن استخلاص المعادن من خاماتها الأصلية عملية معقدة وذلك لاختلاف المواد الترابية واختلاف كثافتها ، وضرورة إزالة الشوائب الموجودة بها من الصخور والمعادن الأخرى وتتم هذه العمليه بغسيل الخامة لتحويلها إلى أكاسيد المعدن نفسه ثم يحول الأكسيد إلى المعدن بالحرارة العالية . وهناك طرق بدائية لاستخلاص المعدن ، تصل فيها درجات الحرارة إلى ١٠٠٠ أو ١٢٠٠ درجة فهرنهيت ومع ذلك لايمكن استخلاصه نقيا ، إذ تعلق به بعض المواد والخبث (١) .

ونجد اختلافا فى حجم ذرات المعدن عند كسر قطعة منه . فجميع المعادن ـ تنضم إلى مجموعة من المواد المتبلورة لها تنظيم خاص ذو وحدات أساسية تختلف من معدن إلى آخر وهى مرتبة فى أسطح بينها مسافات ثابتة مثل جميع المواد على وجه الأرض . ويتكون المعدن من ملايين البلورات ونستطيع تمييز الحبيبات وشكلها وحجمها باستخدام العدسات المكبرة والميكروسكوبات .

فحص المعادن

لفحص قطعة من المعدن يجب تحضير سطح أملس لها . ولابد من النظر إلى ذرات المعدن من أعلا حتى نتحاشى الظلال . ولتلافى الانعكاسات لابد أن يكون سطح المعدن أملسا مثل المرآه لنحكم بين علاقة الحبيبات بعضها ببعض . وللوصول إلى أحسن نتيجة توضع العينة داخل كتلة من البلاستيك وتجرى لها عملية صنفرة «Polishing» وتلميع كاملة حتى يبرز المعدن ويصير سطحه مساويا تماما لسطح البلاستيك وناعما ولامعا مثله .

---

(١) الخبث : هو الرواسب الطافية فوق سطح المعدن المنصهر ويجب إزالتها وفصلها عن بوتقة الصهر لأنها شوائب ضارة .

وعند سقوط الضوء على سطح المعدن نستطيع أن نميز المركبات الكثيرة ومنها الخبث . أما إذا أردنا أن نرى تركيب الحبيبات فيجب حفر السطح وخدشه بقلم حاد من المعدن لنرى علاقة الذرات ببعضها البعض ، إذ أن هناك اختلاف كبير بين تركيب أنواع المعادن وبطبيعة الحال توجد أجهزة لاستخراج نتيجة التحليل آليا .

هذا ولقد استخدمت المعادن منذ القدم فى عدة صناعات هامة منها الأوانى والتماثيل والأدوات المختلفة والمسكوكات المعدنية (صورة رقم ١٢ ، ١٣) .

وسنتخذ المسكوكات المعدنية مثالا لخطوات الترميم والصيانة التى تتم بالنسبة للمعادن لعدة أسباب :

١ ـ أن المسكوكات قد نفذت فى جميع المعادن سواء المسكوكات نفسها أو القوالب والأدوات المستخدمة فى صناعاتها .

٢ ـ تعتبر المسكوكات « Coins » من أهم المصادر التاريخية والأثرية ، لذا فقد اهتم بها الباحثون والمعنيون بدراسة التاريخ والاقتصاد وغيرهم ، مما أدى إلى ضرورة العناية بها وإزالة ما علق بها من صدأ حتى يمكن قراءتها . وكانت المحاولة الأولى لتنظيفها ، بما هو متوفر فى المنازل من المواد الحمضية مثل الخل وعصير الليمون الحامض مع أمواس الحلاقة التى توضع بين المسكوكات ثم يضاف إليها الحامض . وهذه الطريقة على بساطتها ساعدت الهواة فى إزالة قسم كبير من الصدأ ومكنتهم من دراسة رموزها . .

وبعد اتجاه الهيئات العلمية للاهتمام بالمسكوكات والآثار المعدنية عامة ، وجدت عدة طرق مناسبة ومأمونة لمعالجة هذا النوع من الآثار ، إما بالطرق الكياوية وذلك باذابة طبقة الصدأ تدريجيا أو بطريقة الاختزال الكيميائى أو الميكانيكى .

١ـ المعالجة الكيميائية

توضع المسكوكات أو الآثار المعدنية فى إناء زجاجى ثم يضاف إليها محلول كياوى مخفف على ألا يقل ارتفاع المحلول عن سنتيمتر واحد فوق مستوى المعدن وتبقى فيه إلى أن يتم التخلص من الصدأ . وقد يستمر العمل عدة أيام على أن تنظف مرتين فى اليوم بفرشاة شعر أو تيل لازالة المواد المترسبة عليها .

٢ـ المعالجة بالاختـــزال (١)

نضع مادة الخارصين بين المسكوكات والمعادن المراد تنظيفها داخل إناء زجاجي ونضيف إليها محلول هيدروكسيد الصوديوم (كوستك صودا) Coustic Soda فينتج عن ذلك تحرير أيونات الهيدروجين الذى يختزل بدوره الأوكسجين من طبقات الصدأ . ويفضل تنظيف المسكوكات مرتين على الأقل يوميا تحت الماء الجارى لازالة الترسبات التى تعيق التفاعلات المذكورة ويستمر تنظيف المسكوكات طوال فترة المعالجة حتى تتخلص من الصدأ . وعندما يقل مفعول المادة الكيماوية تستخدم كمية أخرى من نفس المحلول .وفى بعض الحالات تستعمل الآلات الحادة لازالة الصدأ .

وبعد التخلص من الصدأ تغسل المسكوكات بالماء الجارى ثم توضع فى الماء المقطر لمدة ثلاثة أيام على أن يبدل هذا الماء مرتين في اليوم .

وبعد انتهاء مدة وضعها في الماء المقطر يؤخذ قليل منه لاجراء عملية الكشف عن الاملاح والتأكد من عدم وجود أملاح الكلوريد ويتم ذلك بواسطة محلول نترات الفضة .

المسكوكات والآثـار الذهبيـة

لما كان الذهب من العناصر التى لاتصدأ فقد استعمل الماء الدافىء والصابون فى تنظيف المسكوكات والآثار الذهبية للتخلص من الأتربة والمواد العالقة . ولما كانت بعض الآثار الذهبية تحتوي على نسبة من معادن أخرى مثل الفضة أو النحاس التى قد تؤدى إلى ظهور بقع سوداء أو حمراء من الصدأ، فيستعمل لازالتها محلولا مخففا ٢٪ من حامض النتريك في الماء المقطر، وتنقع فيه المسكوكات والآثار الذهبية لمدة قصيرة وتنظف بفرشاة شعر أو قطعة قماش قطني لينة . وبعد الانتهاء من تنظيف المسكوكات تغسل جيدا بالماء المقطر لازالة تأثير المواد الكيماوية المستعملة أثناء التنظيف ثم تمسح بقطعة قماش قطنى لينة وتجفف وتطلى بمادة بلاستيكية لعزلها من العوامل الجوية .

---

(١) عن مقالة بقلم : على النقشبندى مدير المختبر الفنى بمتحف العراق بمجلة المسكوكات رقم (٤) مديرية الآثار العامة بوزارة الاعلام العراقية .

المسكوكات والآثار الفضية

عنصر الفضة من المواد التى تصدأ بسرعة عند تعرضها إلى الهواء الرطب المحمل بأملاح الكبريتيد كما تهاجمها أملاح الكلوريد مكونة بذلك كبريتيد الفضة ذى اللون الأسود أو كلوريد الفضة ذي اللون الرمادى أو الترابى .

كما نلاحظ على الفضة صدأ أخضر مالاكيت (Malachite) من كلوريد النحاسوز وعند إزالته نجد تحته طبقة نحاسية تغلف الفضة ، وسنوضح كيفية تجمعها على الفضة عند شرح طريقة المعالجة .

طرق معالجة وصيانة الآثار والمسكوكات الفضية

كانت الآثار والمسكوكات الفضية تنظف وتعالج قديما ـ لازالة الصدأ عنها ـ بمحلول مخفف من حمض الهيدروكلوريك ٥٪ بعد وضع مادة الخارصين بين الآثار والمسكوكات الفضية فى إناء زجاجى ، أو استعمال محلول هيدروكسيد الصوديوم (Coustic Soda) بدلا من حمض الهيدروكلوريك للتخلص من مركبات الصدأ الفضية والنحاسية. وعند ظهور طبقة نحاسية على الفضة تزال بمحلول مخفف ٣٠٪ من حمض الفورميك بعدأن توضع المسكوكات والآثار الفضية فى إناء ، ويضاف إليها الحمض ثم تترك على النار لتغلي لمدة نصف ساعة ، بعدها يبدل الحمض وتكرر العملية إلى أن يتم التخلص من الطبقة النحاسية ، علما بأن حمض الفورميك لايؤثر في معدن الآثار الفضية .

وبعد دراسة أنواع الصدأ والأكاسيد وتأثير المواد الكياوية على الآثار ، أهمل استعمال حامض الهيدروكلوريك ، لان الصدأ الذى يهدد تلف المعادن هو غالبا أحد الكلوريدات . ولما كان التخلص من أملاح الكلوريد تتطلب وقتا طويلا مع صعوبة إزالته من الشقوق العميقة فكيف الحال عند استعمال حامض الهيدروكلوريك الذى ينساب داخل المسامات العميقة . أما المعالجة الحالية للفضة فقد تنوعت تبعا لنوع الصدأ ومركباته ومثال ذلك :

١ ـ كلوريـد الفضـة

هذا النوع من الصدأ يمكن التعرف عليه من لونه الرمادي أو الترابى ، ولازالته يفضل استعمال محلول الأمونيا المركز (النشادر) ، وذلك بوضع الآثار والمسكوكات الفضية في إناء زجاجى ثم يضاف محلول الأمونيا إليها بحيث يغطى جميع المسكوكات . ولما كانت هذه المادة ذات رائحة قوية

ومخدشة ، فيجب تغطيـة الاناء باحكـام لمنع انتشار رائحة الأمونيـا كما يجب أن تنظف الآثار والمسكوكات الفضية مرتين فى اليوم بفرشاة شعر تحت الماء الجاري (يمكن استعمال فرشاة الأسنان أو قطعة قماش صوف لينة) حتى تتخلص الفضة من الصدأ ، ثم تغسل جيدا ، وتنقع فى الماء المقطر ثم تجفف وتطلى بمادة عازلة ، كما أوضحنا سابقا .

٢ ـ كبريتيد الفضة

عبارة عن صدأ لونه أسود يمكن إزالتة بطريقة الاختزال ، وذلك بوضع الآثار أو المسكوكات الفضية فى إناء مع كميـة من الخارصين ، ثم يضاف إليها محلول مخفف ١٠٪ من هيدروكسيد الصوديوم (كوستك صودا) . ويمكن الاستعاضة عن هيدروكسيد الصوديوم بمحلول مخفف بنسبة ٣٠٪ فى الماء المقطر من حامض الفورميك . ولهذا الحامض نفس التأثير في اختزال الصدأ .

٣ ـ كلوريد النحاسوز

فى بعض الحالات تظهر على المسكوكات الفضية طبقة من الصدأ تتجمع على الفضة داخل التربة نتيجة وجود جسم نحاسى قريب منها تصل بينهما الأملاح المذابة فى ماء التربة . والتيارات الكهربائية تساعد أيضا على انتقال ذرات النحاس التى تترسب على الفضة ، فتتكـون الطبقة النحاسية التى تصدأ نتيجة وجود أملاح الكلوريد مكونة طبقة خضراء من كلوريد النحاسوز .

وللتخلص منها يستعمل محلول مخفف ٥٪ من حامض الستريك . وهذا الحامض يذيب طبقة الصدأ فتظهر الفضة مغلفة بطبقة نحاسية . ولاظهار لون الفضة الطبيعى تزال الطبقة النحاسية بطريقة غليانها مع حامض الفورميك ، حيث توضع الآثار أو المسكوكات الفضية فى إناء يحتوي على محلول مخفف ٣٠٪ من حامض الفورميك ويترك الاناء على النار ليغلي عدة مرات ، على أن يبدل المحلول كل نصف ساعة حتى نتخلص من الطبقة النحاسية .

وقد تظهر على المسكوكات الفضية طبقة من الصدأ على شكل بقع سوداء مائلة للحمرة لا تذوب بالمذيبات العادية أو بالاختزال ، والتى قد تشوه منظر المسكوكة فنستعمل محلولا مخففا بنسبة ١٪ من محلول سيانيد البوتاسيوم للتخلص منها . ولما لهذه المادة من خطورة وجب الحرص عند استخدامها . كما ينبغى الحذر عند استعمالها والتخلص من المحلول المتبقى بعد الانتهاء من العمل مع غسل الآثار الفضية والأوانى المستعملة جيدا .

المسكوكات والآثار النحاسية والبرونزية

النحاس من المعادن السريعة التأكسد عند تعرضه للهواء الرطب ، وينتج عن ذلك طبقة رقيقة حمراء اللون من أكسيد النحاسوز ونلاحظ أن هذه الطبقة تحمى الأثر من انتشار الصدأ فى حالة النحاس النقى عند تعرضه للأملاح . أما إذا كان النحاس يحتوي على نسب جزئية من عناصر أخرى مثل الخارصين أو القصدير ، فهذه العناصر تساعد على تفتت طبقة أكسيد النحاسوز التى تظهر بشكل صدأ لونه برتقالى مائل إلى الأصفر الفاتح ، وتؤدى إلى زيادة سمك طبقة الصدأ .

وطبقة الصدأ هذه إما أن تكون كلوريدات ذات اللون الأخضر Malachite أو كربونات ويكون لونها أخضرا مائلا إلى السواد أو أزرقا فاتحا مائلا إلى السواد Azorite وبجانبها طبقة من أكسيد النحاسوز حمراء تحيط معدن المسكوكة وهى الطبقة السفلى من الصدأ .

كيفية التخلص من الصدأ

سبب تلف الآثار والمسكوكات النحاسية هو أملاح الكلوريدات لذا يجب على المشتغلين بتنظيف هذا النوع من الآثار التخلص منها . وللمحافظة على شكل بعض القطع النحاسية التالفة (التى قد تزول معالمها بازالة جميع الصدأ عنها) ، فقد اتجهنا إلى نوعين من المعالجة بالنسبة لحالة النحاس :

١ ـ الآثار والمسكوكات النحاسية التالفة

وهى التى قد تحول أغلب معدنها إلى صدأ وحفظا عليها من ضياع معالمها استعملنا المواد الكيماوية التى تزيل أملاح الكلوريد فقط ، والابقاء على بقية الأملاح ، ومن هذه المواد سيسكوكاربونات الصوديوم (Sodium Sesquicarbonate) ، وذلك بأن نضع المسكوكة أو الأثر فى إناء يحتوي على محلول ٥٪ فى الماء المقطر من المادة الكيماوية المذكورة على أن ينظف بفرشاة شعر تحت الماء الجارى يوميا حتى يتم التخلص من أملاح الكلوريد . وبعد ذلك ينقع فى الماء المقطر لعدة أيام ثم تجرى عملية الكشف عن أملاح الكلوريد كما هو متبع . ثم يوضع الأثر فى الكحول لمدة ثلاث ساعات ، ويمسح بعدها بقطعة قماش قطن لينة ، ويجفف ثم يطلى بمادة عازلة للرطوبة (مثل بولى فينايل اسيتات) ، ويعتبر تمثال الجمل الذى عثر عليه بحفائر كلية الآداب ـ بجامعة الرياض ـ تحت اشراف الأستاذ الدكتور عبدالرحمن الطيب الأنصارى نموذجا واضحا لحالة التلف الشديد المذكورة والصورة (رقم ٢١) توضح ذلك .

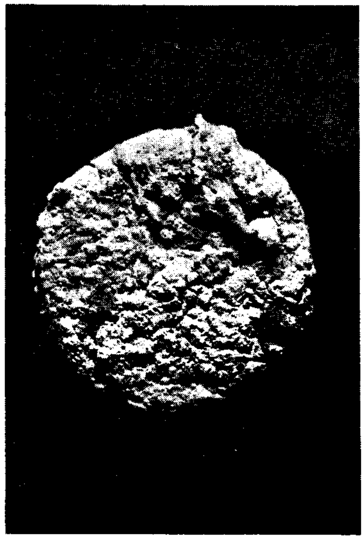
٢ ـ الآثار والمسكوكات النحاسية ذات الحالة الجيدة

لابراز معالمها ولونها الحقيقى تزال عنها جميع أنواع الصدأ ، وتستعمل لذلك محاليل كياوية مختلفة تبعا لنوع مركبات الصدأ ، فإن كانت كلوريدات أو كبريتيدات تزال باستعمال حامض الستريك المخفف فى الماء المقطر بنسبة ٥٪ ، وتوضع الآثار النحاسية فى إناء زجاجى ويضاف إليها أحد المحاليل التى سبق ذكرها ، فهذه المواد الكياوية تذيب طبقات الصدأ إن كانت كلوريدات أو كربونات على أن يرافق ذلك غسل وتنظيف الآثار بفرشاة ناعمة تحت الماء الجارى مرتين فى اليوم حتى يتم التخلص من الصدأ ، كما يستعمل أيضا محلول مركب من ثلاث أجزاء ملح روشل (١) (Rochell Salt) وجزء واحد من هيدروكسيد الصوديوم مذاب فى الماء المقطر بنسبة ١٠٪ حيث أن هذا المحلول القاعدى يعطى نفس النتائج لازالة الصدأ ، وهذه المواد المذكورة تذيب مركبات الصدأ لكنها لا تؤثر فى معدن المسكوكة .

وبعد إزالة أملاح الكلوريد والكبريتيد تظهر على الآثار أو المسكوكات طبقة حمراء من الصدأ وهى أكسيد النحاسوز التى تغلف المعدن المتبقى ، فتعامل بمحلول مخفف فى الماء المقطر بنسبة ١٠٪ من حامض الكبريتيك والمعالجة لا تأخذ وقتا طويلا لأن طبقة أكسيد النحاسوز تكون رقيقة فتذوب بعد وقت قصير . ويرافق المعالجة غسل الآثار أو المسكوكات تحت الماء الجارى بفرشاة نحاسية لازالة المواد العالقة ، وبعدها تنقع المسكوكات فى الماء المقطر لمدة ثلاثة أيام على أن يبدل الماء يوميا ثم تجرى عليه الفحوص للتأكد من تخلص الآثر من الأملاح وينقل بعدها إلى حوض الكحول لمدة ثلاث ساعات ويمسح بقطعة قماش قطنى لينة قبل وضعه داخل الفرن ليجف فى درجة حرارة ١٠٥°م . وبعد أن يبرد تخرج الآثار والمسكوكات من الفرن وتطلى بمادة بلاستيكية لحمايتها من الرطوبة والمواد الغريبة . وتكون الآثار النحاسية سواء كانت أدوات أو تماثيل أو مسكوكات ، قد تخلصت من الأملاح وطبقات الصدأ ، وتصبح جاهزة للعرض .

---

(١) ملح روشيل : Rochell Salt هو Potassium Sodium Tartrate



١٢ ـ مسكوكة معدنية من النحاس حالتها سيئة ومطموسة المعالم من جراء كثافة أكسيد النحاس المتكون فوقها وهى من حفائر جامعة الرياض تحت إشراف الاستاذ الدكتور عبدالرحمن الطيب الأنصارى بمنطقة آثار قرية الفاو . وقد عثر عليها على عمق ٥٤٠ سم .



١٣ ـ نفس المسكوكة المعدنية بعد المعالجة الكيماوية والتنظيف وهى محفوظة حاليا بمتحف آثار كلية الآداب . تحت رقم ١٢ ف .



١٤ ـ تمثال لوعل من النحاس قبل إزالة طبقات الأكسيد من فوقه وهو من حفائر جامعة الرياض بمنطقة آثار قرية (الفاو) تحت اشراف الأستاذ الدكتور عبدالرحمن الطيب الأنصارى .



١٥ ـ تمثال الوعل بعد التنظيف وازالة طبقات الأكسيد الكثيفة من فوقه وهو معروض حاليا بمتحف الآثار بكلية الآداب تحت رقم (ف ٣ ـ ٥٢) .



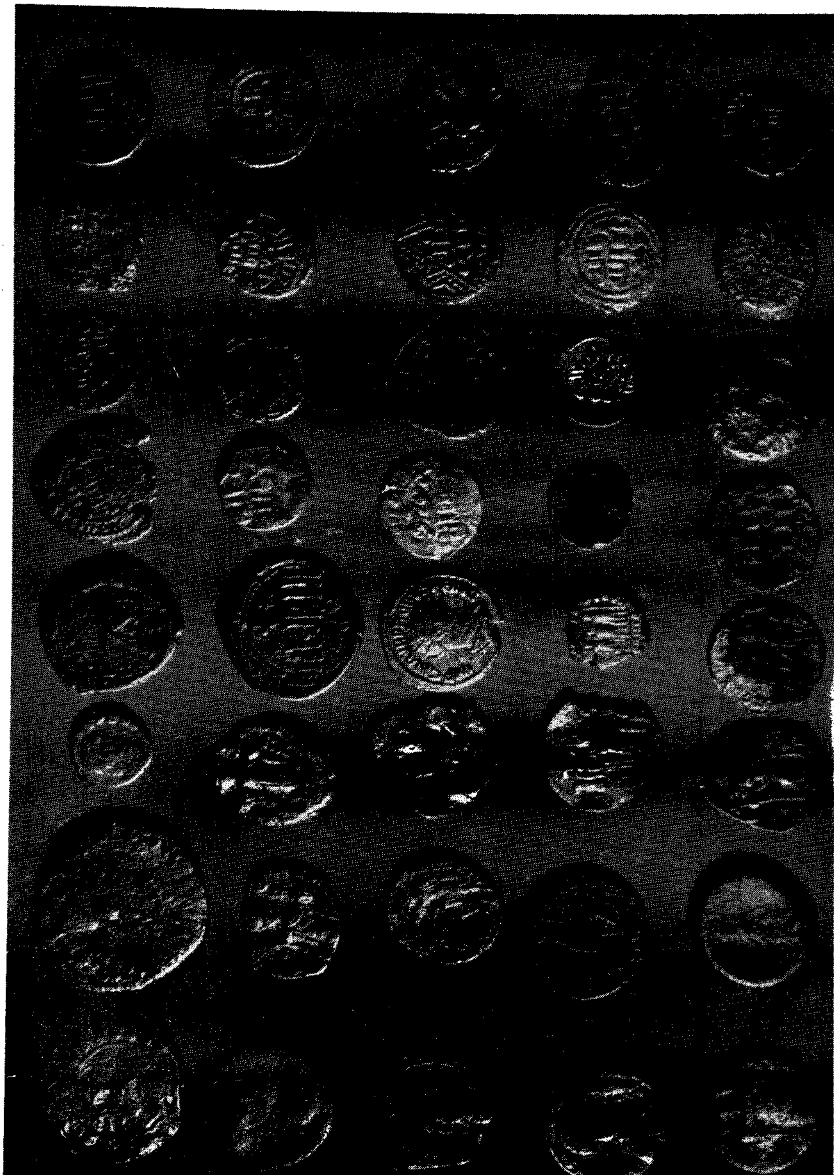
١٦ ـ قدم تمثال من النحاس قبل إزالة طبقات الأكسيد ، وهو من حفائر جامعة الرياض أيضا .



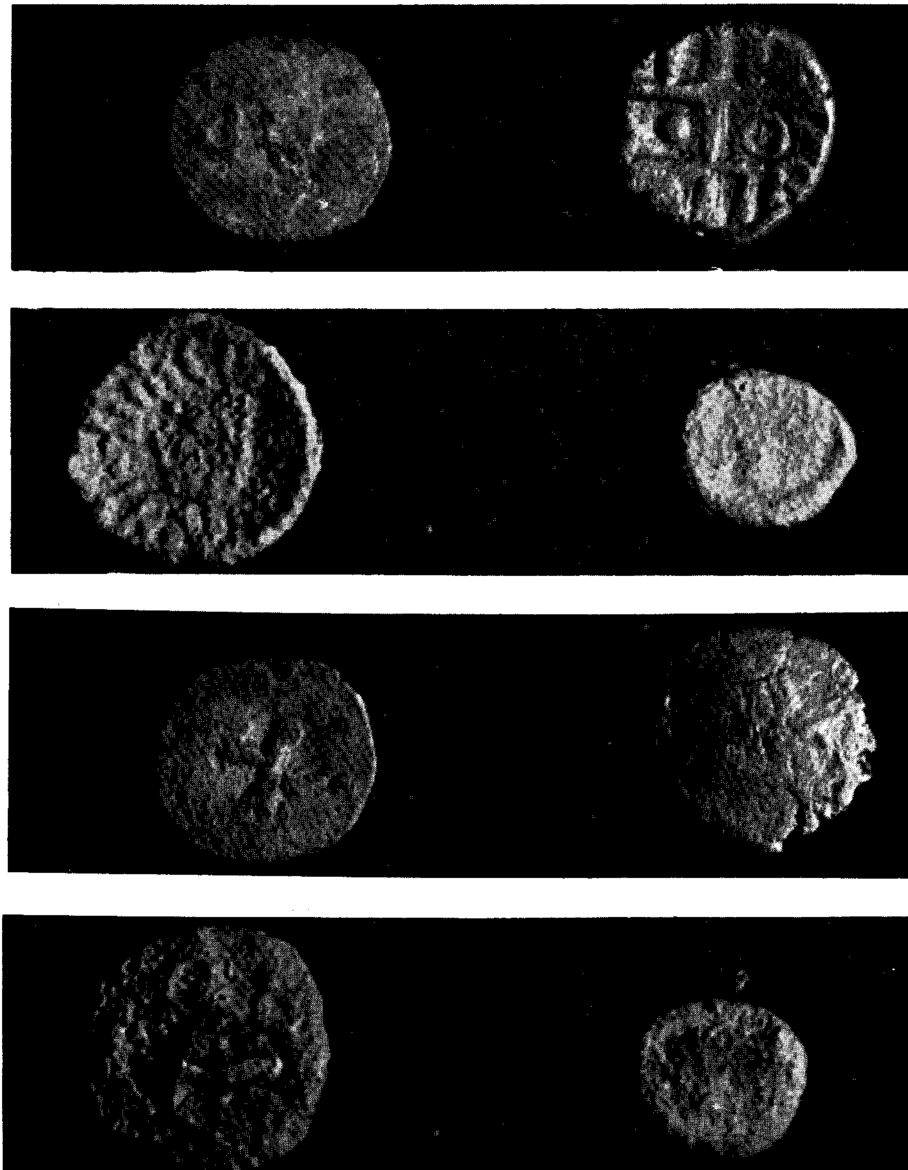
١٧ ـ نفس القدم بعد المعالجة والترميم وهى محفوظة أيضا بمتحف الآثار بكلية الآداب جامعة الرياض . تحت رقم (ف ٣ ـ ٤٩) .



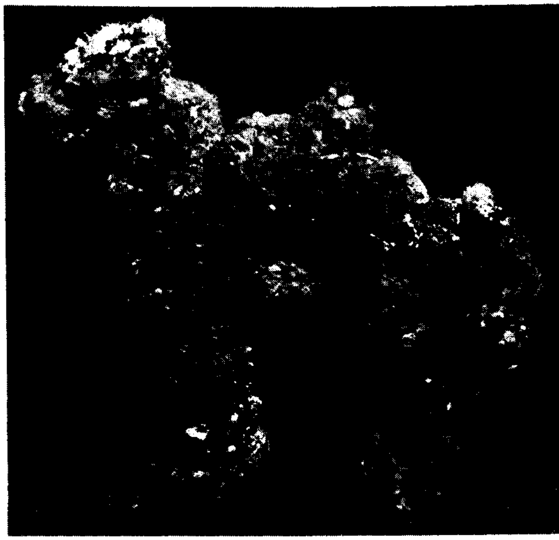
١٨ ـ بعض العملات (المسكوكات) التى كانت معروضة للبيع من قبل أحد التجار لمتحف آثار جامعة الرياض . ويبدو عليها طبقات الأكسيد التى تخفى نقوش ومعالم العملات .

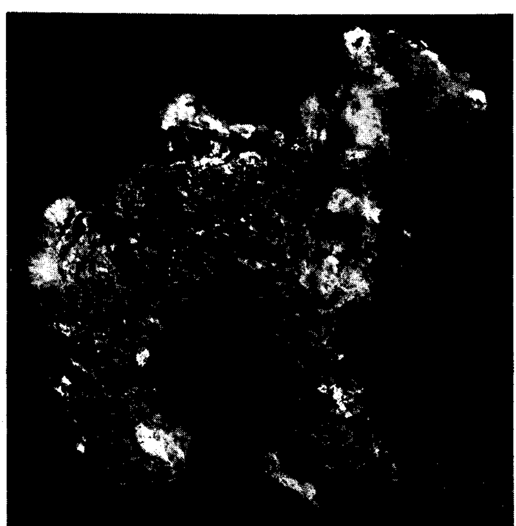


١٩ - مجموعة من العملات الفضية والنحاسية بعد تخليصها من الأكسيد والأملاح .



٢٠ ـ مجموعة من العملات الفضية والنحاسية بعد إزالة الأكاسيد من فوقها . وقد عثر عليها بحفائر جامعة الرياض بمنطقة آثار قرية الفاو . وهى معروضة بمتحف الآثار بكلية الآداب تحت أرقام ف٢ (٢٠ ـ ٢١ ـ ٢٦ ـ ٢٧) .





٢١ ـ صورتان لتمثال من النحاس على شكل جمل حالته سيئة جدا بسبب تحوله تحولا كاملا إلى أكسيد . ولا تجدى معه المعالجة الميكانيكية والكيماوية . وهو محفوظ بمختبر ترميم وصيانة الآثار التابع لمتحف آثار جامعة الرياض .

الفصـل العشـرون

الفخـــــــــار

عرف الفخار منذ قديم الزمان ، وتطورت صناعته مع التطور الحضارى للانسان . وتعتمد صناعة الفخار إعتماداً كليا على الطفل المستخرج من الشعاب والوديان . والطفل(١) فى حد ذاته يتنوع بتنوع التربة والشوائب العالقة به ، سواء كانت شوائب أو مركبات وأملاح معدنية . لذا يتحدد لون الفخار ـ بعد إجراء عملية الحرق عليه ـ تبعا لنوع الشوائب العالقة به ، أو طريقة الحرق نفسها ودرجات الحرارة .

وعلى سبيل المثال قام الفريد لوكاس(٢) بتحليل عينة من طين فخار قنا والبلاص بمصر ووجدها تحتوى على :

	٪
سيليكا	٣٤,١
أكسيد ألومنيوم يحتوى على نسبه صغيرة من أكسيد التيتانيوم	٢٠,٦
أكسيد حديد على هيئة حديديك	٦,١

(١) مركب من سليكات الألومنيوم المائية + حديد + كربونات كالسيوم + دبال + رمل الكوارتز + ماء .

(٢) الفريد لوكاس (Alfred Lucas) « **المواد والصناعات عند قدماء المصريين** »

ترجمة الدكتور زكى اسكندر ومحمد زكريا غنيم .

أكسيد فوسفور	١,١
جـــير	١٢,٧
مغنيســيا	٠,٤
بوتـــاس	١,٠
صـــودا	١,٣
كلوريد صوديوم	١,٠
ثانى أكسيد كربون	٨,٧
ثالث أكسيد الكبريت	آثـار
مـــــاء	١٢,٧
	١٠٠,٤

ونظرا لسهولة تشكيل الطفل وخلطه بالطينات الأخرى المتعددة ، فقد استخدمه الانسان فى شتى المجالات ، حتى أصبح الفخار والخزف دليلا واضحا على تقدم الحضارات الانسانية ، وأصبح من أهم مميزاتها ، كفخار حضارة مرمده ، وحضارة البدارى اللتين حددتا صناعة فخار ما قبل الأسرات فى مصر . ومع التطور السريع لصناعة الفخار وصل إلى أوج عظمته فى الحضارات الفرعونية ثم الاغريقية والفارسية .

ولما كان الفخار يتكون من مواد متماسكة وصلبة بواسطة الحرارة العالية كان تعرضه للتفتت والتكسير من أثر الصدمات المباشرة شىء طبيعى . ولو أنه فى عصرنا الحديث قد أمكن التوصل إلى صناعة العديد من الأصناف المقاومة للصدمات والحرارة فى آن واحد .

العوامل المؤثرة فى تلف الفخار

تتعرض الأوانى الفخارية القديمة إلى عدة مؤثرات تتسبب فى تلفها منها :

١ ـ الصدمات المباشرة

٢ ـ درجات الحرارة والرطوبة وتغيرها السريع المتفاوت .

٣ ـ الوسط الذى حفظت فيه الأوانى الأثرية ، وما يترتب عليه من تعريض هذه الأوانى الفخارية لوسط مغاير وخاصة بطريقة مفاجئة .

٤ ـ أملاح التربة .

٥ ـ الاستعمال واستخدام الآنية للغرض الذى صنعت من أجله ، كحفظ المواد والأغذية أو فى الصناعات المتعددة كالصباغة ، وتأثير المواد فيها من الداخل والخارج .

الحالات المختلفة التى نجد عليها الفخار

غالبا ما يعثر على الأوانى الفخارية بالحالات التالية :

١ ـ الأوانى سليمة ومتكاملة وفى حالة جيدة .

٢ ـ الأوانى سليمة ومتكاملة وبداخلها مواد وأغذية سواء داخل المقابر أو المعابد أو مطمورة تحت الأتربة .

٣ـ كسر سطحية فوق المناطق الأثرية .

٤ ـ كسر مختلطة بالأتربة أو التربة المحيطة بها .

ترميم وصيانة الأوانى الفخارية

بالنسبة للحالة الأولى والثانية تتخذ بعض الاجراءات البسيطة لصيانة هذه الأوانى الفخارية وذلك بتنظيفها من الأتربة العالقة بها مع تنفيذ الخطوات التالية :

١ ـ تصوير الآنية الفخارية قبل التنظيف لتسجيل حالتها .

٢ ـ تغسل الآنية فى ماء جار بواسطة فرشاة ناعمة من الشعر أو سلك النحاس حتى لايخدش سطح الاناء ، ويترك حتى يجف تماما .

٣ ـ تنظف وتزال البقع والرواسب الصلبة التى قد تكون عالقة بالاناء بواسطة أى مذيب مناسب .

٤ ـ إذا كان بالاناء من الداخل مواد محفوظة يجب عدم المساس بها إلا فى حدود أخذ عينة أو عينات للتعرف على هذه المواد بواسطة أساليب التحليل المختلفة .

٥ ـ تصور الآنية تصويرا دقيقا بعد عملية التنظيف والصيانة لتسجيل حالتها .

أما بالنسبة للحالة الثالثة والرابعة وهى كسر الفخار التى غالبا ما نجدها فى أكوام بالحفائر أو على سطح الأرض أو كأجزاء متناثرة أو قريبة من بعضها فيتبع معها تنفيذ الخطوات التالية :

١ ـ ترقم كل مجموعة على حدة لتحديد موقعها سواء الموقع الرأسى أو الأفقى بالنسبة لموضعها من الحفائر .

٢ ـ تصور الكسر إذا كان لها مظهر شبه متكامل . علما بأن الصور فى حالة المجموعات الكبيرة غير مجدية فى العمل وتنحصر فائدتها لتسجيل الأكوام الفخارية لاثبات الحالة .

٣ ـ تجرى عملية غسيل وتنظيف دقيقة بالماء الجارى والمذيبات لكل مجموعة على حدة لازالة الرواسب والمواد والأتربة العالقة بها وخاصة ما كان عالقا منها على الحواف والأطراف وتترك المجموعات حتى تجف تماما .

٤ ـ ترقم كل كسرة برقم مجموعتها بحروف صغيرة حتى يمكن الاستدلال عليها بهذا الرقم وإعادتها إلى مجموعتها فى حالة عدم الحاجة إليها .

٥ ـ تجرى دراسة شاملة لفصل وفرز أنواع الفخار المختلفة كل على حدة بعد مراجعة مايأتى :

أ ـ لون الفخار الظاهرى سواء من الناحية الخارجية أو الداخلية .

ب ـ نوع طينة الفخار ومكوناته التى يمكن التعرف عليها من الحواف والكسور سواء بالعين المجردة أو استخدام أجهزة وعدسات الابصار المختلفة .

جـ ـ الشروخ والتشققات الناتجة عن الوسائل الصناعية، أو العوامل الجوية والوسط المحيط . وتظهر غالبا فوق طبقة (الجليز) اللامعة بالنسبة للخزف ومع سطوح الفخار الداخلية والخارجية بالنسبة للفخار الخشن .

٦ ـ تبدأ عملية تجربة ودراسة كل كسرة مع مثيلتها لتحديد موقعها من الاناء وذلك بامرار حواف الكسر مع بعضها البعض مستعينين فى ذلك بالدلائل والشواهد الآتية :

أ ـ شكل حواف الكسر وزوايا أطرافها .

ب ـ ألوان الرسومات أو التموجات اللونية من الخارج أو المؤثرات الموجودة من الداخل .

جـ ـ سمك الكسرة ومناسبته ومطابقته للكسرة الأخرى أو لموقع الكسرة من الاناء ، فقاعدة الاناء يختلف سمكها عن بدن الاناء أو فوهته ويمكن معرفة ذلك بالتجربة والخبرة وطول الممارسة .

وتستنفد هذة الخطوات الجهد والوقت الكثير وكذلك تتطلب المساحات الكبيرة لفرد كسر الفخار عليها لاجراء هذه الدراسات وحتى يسهل تناول الكسر وإجراء التجارب عليها . ويستفاد فى هذا السبيل بالخبرة وقوة الملاحظة مع الاطلاع والدراسة الأثرية لأنواع الفخار والأوانى فى العصور المختلفة وتطورها الصناعى .

٧ ـ يتم لصق كل كسرة فى موضعها من الكسرة الأخرى أو موضعها من الاناء (صور رقم ٢٢ ـ ٢٣ ـ ٢٤ ـ ٢٥) بواسطة اللاصق المناسب (علما بأن مواد اللصق كثيرة) ومنها الغراء الحيوانى والصمغ العربى وخلات الفينايل المبلمره (الغراء الأبيض أو الفينافيل) وكذلك الرزينات المختلفة مثل الأرلدايت (Araldite 101 - 102) بأنواعه والايبوكس بأنواعه (Epoxy Resin) ، والبولى استر (Polyester 20) . وللمحافظة على عدم تحريك القطعتين (الكسرتين) الملصوقتين يمكن باستمرار تثبيت الكسرة السفلية فى كمية من الرمل المحفوظ داخل حوض مناسب لحجم العمل .

٨ ـ عند جفاف المادة اللاصقة ، والذى تختلف فيها كل مادة عن المادة الأخرى تلصق الكسرة التالية وهكذا حتى يتم لصق الاناء بأكمله مع ملاحظة عدم تلوث الكسر أثناء اللصق بمواد اللصق المختلفة وذلك بوضع الكمية المناسبة على حافة الكسرة والضغط عليها مع الكسرة الأخرى جيدا وبلطف لطرد الزائد من المادة ، وإزالته قبل الجفاف .

٩ ـ عند الانتهاء من العمل ، يكون قد اكتمل شكل الاناء وتحدد شكله فيمكن تصويره لاثبات هذه المرحلة التى وصل إليها العمل .

١٠ ـ إذا كانت هناك أجزاء مفقودة من الاناء يمكن تشكيلها وملء فراغاتها بأى مادة وسيطة مثل الجبس أو معجون البولى فيلا (Poly Filla) .

١١ ـ تنظيف الآنيه من آثار العمل ويجرى لها التشطيب النهائى .

١٢ ـ يصور الاناء لاثبات حالته النهائية وتسجيله .

هذا وإن كثيرا من الأوانى الفخارية الأثرية التى يعثر عليها فى الحفائر تكون عادة حاوية لنسب متفاوتة من أملاح التربة تتسبب فى إحداث قشور سواء فى مادة الأثر أو فى طبقات الألوان على السطوح . وتكون هذه القشور فى بعض الأحيان ماتزال متماسكة فى ظاهرها وإن كانت الأملاح تتخلل طبقاتها وفى هذه الحالة يجب إعادة لصق هذه القشور بدقة وتقويتها .

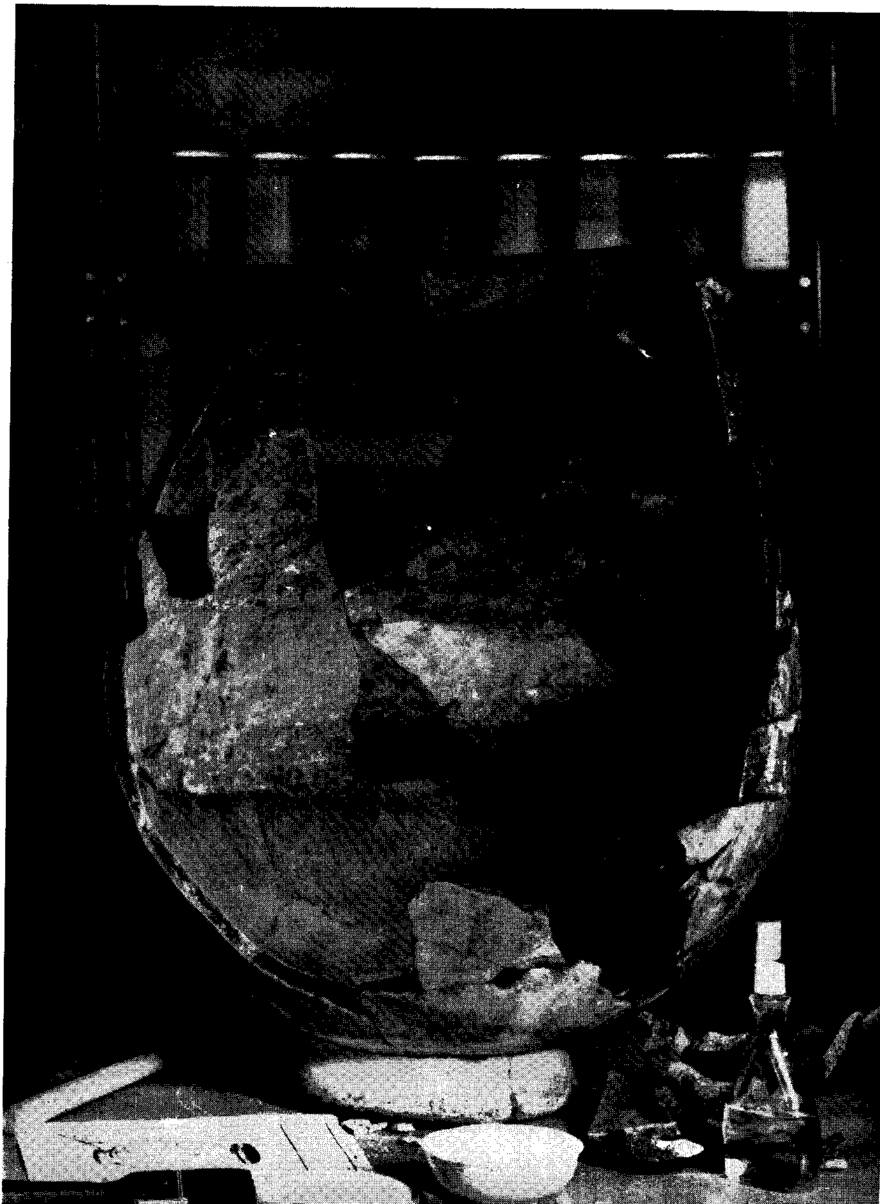
أما فى حالة التفتت الشديد لسطوح الأوانى الفخارية فيمكن معالجته برش أى مادة بلاستيكية ذائبة بنسبة ٢ ٪ حتى يمكن للمادة أن تتسرب داخل مادة الفخار .

تكملة المساحات الكبيرة فى الأوانى

هناك عدة آراء حول هذا الموضوع وإن كانت كلها مفيدة إلا إننا دائما ما نأخذ بالرأى المناسب لكل حالة على حدة ، شريطة أن لاينتج عن ذلك تغيير شديد فى سطح الأثر أو مادته ، ونذكر من هذه الآراء الآتى :

١ ـ يأخذ بعض المرممين والأثريين بضرورة الحفاظ على المادة الأثرية الأصلية مهما كان الأمر وعدم ملء أى فراغات أو مساحات بمواد مختلفة . فأى مادة مضافة لايمكن إعتبارها أثرا .

٢ ـ ويأخذ البعض الآخر بضرورة التكملة الجزئية ، بمعنى أن الاضافة التى تفيد فى تحسين الرؤية وتكملة وسيلة العرض ، يمكن أن تجرى بدون خوف ، شريطة أن تكون الأجزاء المكملة ظاهرة ومختلفة تمام الاختلاف عن مادة الأثر . وأهم الأجزاء فى وجهة نظرهم هى القواعد والأرجل الساندة للاناء حتى يستقيم عرض الاناء أو يتم تحسين رؤيته .



٢٢ ـ طريقة تجميع ولصق كسر الفخار أثناء ترميم هذا الاناء الكبير الخاص بحفظ المواد الغذائية ، بمختبر ترميم الآثار بكلية الآ داب ـ جامعة الرياض .



٢٣ ـ صورة نفس الاناء السابق من الناحية الخارجية أثناء الترميم .

٣ ـ والفريق الثاث يرى تكملة الاناء كله ، بشرط وجود ثلثى الاناء الأصلى أما إذا انخفضت النسبه عن ذلك فلا يجوز التكملة .

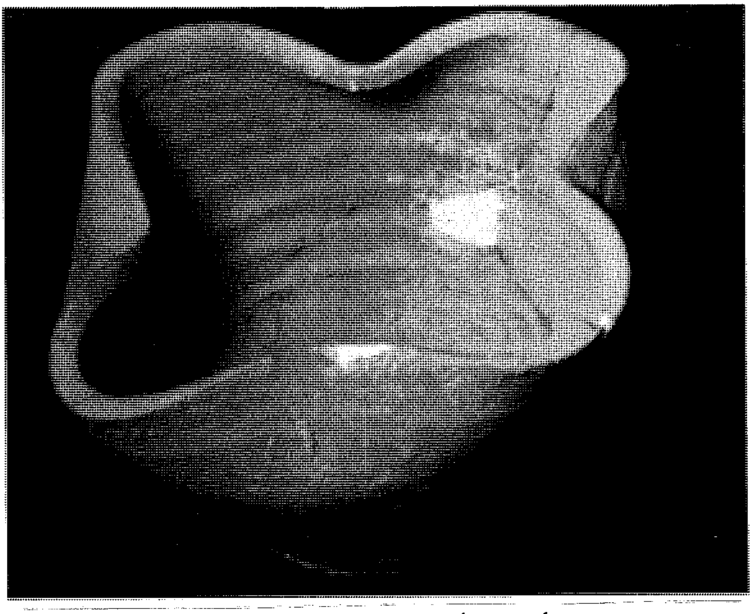
٤ ـ والفريق الرابع يرى جواز التكملة فى أى حالة من الحالات على أن تظهر الأجزاء الأصلية ويمكن التفريق بينها وبين المساحات المكملة والمرممة بشتى الطرق عن طريق اللون والخامة والملمس والمستويات السطحية .... الخ .

٥ ـ أما الفريق الخامس فيرى أن يكمل الاناء ويرمم لدرجة أن لايكون هناك فرق بين الأصول الأثرية والمساحات المرممة مستخدمين فى ذلك شتى الطرق . وهذا الفريق يواجه دائما المعارضة الشديدة فى وقتنا الحاضر .

وعلى العموم فإن أنجح المرممين من يوفق إلى استخدام أى من هذه الطرق لكل حالة وما يناسبها من أمور الصيانة والترميم والعلاج وسلامة العرض متلاشيا الاضافات التى قد تسىء إلى الأوانى الأثرية أو إلى مختلف أنواع الآثار عموما .



٢٤ ـ كسر من الفخار الحديث قبل الترميم .



٢٥ ـ نفس الكسر الفخارية بعد أن رممها أحد طلبة قسم التاريخ شعبة الآثار بكلية الآداب ـ جامعة الرياض .

الفصل الحادى والعشرون

صيانة وترميم الآثار الخشبية

لقد ترك لنا أجدادنا القدماء أعظم ثروة أثرية من المصنوعات الخشبية ، وتنوعت كذلك ـ هذه المصنوعات ـ بتنوع البيئة والحضارات القديمة المتعددة لأسباب كثيرة نذكر منها :

١ ـ وفرة الأشجار والغابات التى تغطى مساحات شاسعة على وجة الكرة الأرضية .

٢ ـ تنوع الأخشاب التى تصلح للاستخدامات المختلفة الدقيقة مثل أخشاب (أشجار) الحور ، والجوز التركى ، والزان ، والبلوط ، والأرو . مما ساعد الحضارات القديمة والحديثة على استخدامها فى الأعمال الفنية خاصة لنحت التماثيل وعمل الزخارف المختلفة . والتى تعتبر أساسا قيماً فى حقل الدراسات الأثرية .

٣ ـ سهولة تصنيع مادة الخشب (مهما كانت الأشكال المطلوب تصنيعها) لامكانية قطعه وترقيقه وتجميعه ولصقه وصقله ودهانه . بالاضافة إلى الاستفادة من عوادمه الصناعية فى الحصول على الطاقة الحرارية . ويمكن أن يأخذ أشكالا كبيرة وطويلة كالصوارى وصغيرة قصيرة كأعواد الكبريت . والخشب عامة كله فوائد ومنه ما هو باهظ الثمن كأخشاب البخور والزيوت العطرية ، والقرفة .

٤ ـ سهولة نقل الخشب وتخزينه .

٥ ـ يتميز الخشب بظاهرة معامل الانكماش والتمدد مما أدى إلى استغلال هذه الظاهرة فى عمل المراكب والسفن . إذ أنه بعد تجميع خشب السفينة وانزالها فى البحر أو النهر ، يتشرب الخشب بالماء ويزداد وينتفخ حجمه ويسد الفراغات والشقوق والفواصل التى لايمكن أن تنطبق على بعضها تماما أثناء التشغيل .

٦ ـ يمكن استغلال الخشب كخامة لتنفيذ التماثيل والأثاثات المنزلية.والأضرحة والمقابر والتوابيت ، وكذلك العدد والأدوات الكثيرة . أى أنه يدخل فى جميع أغراض حياتنا وحياة أجدادنا القدماء .

هذا ومادة الخشب تدخل عالمنا فى جميع الأغراض ومنها أعمال الديكور والطاقة بتفحيم الخشب ، وكذلك النواتج الخاصة بالتحليل الاتلافى له .

لذلك أيضا تذخر المتاحف والمناطق الأثرية بالعديد من الأشكال المتنوعة لهذه الخامة الهامة .

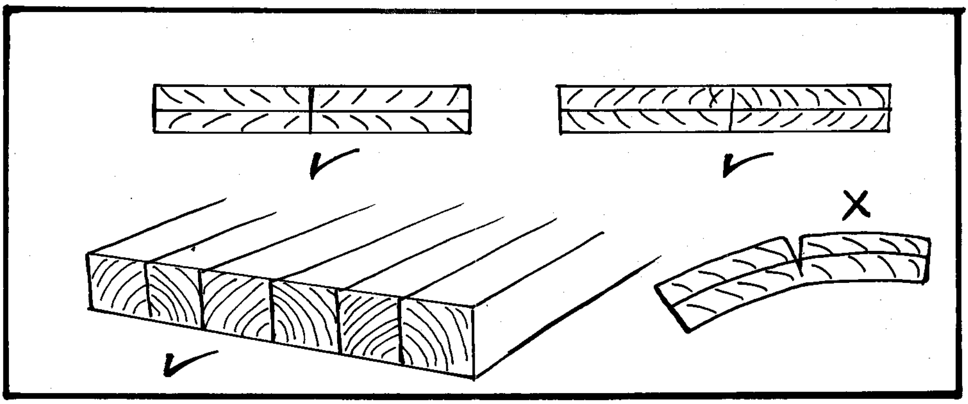
تكـوين الخشـــب

تتكون الأشجار ـ كما هو معروف ـ من القشرة من الخارج واللب من الداخل على شكل حلقات اسطوانية ، يمكن استغلالها فى تحديد عمر الأشجار (١) ، ومادتها الأساسية هى السليولوز وبعض المواد السكرية والراتنجية . وعند قطع ألواح طولية تتجه تقوساتها عند الجفاف ـ مالم يجر لها الخطوات اللازمة ـ تجاه المركز (أنظر رسم رقم ١٠) .

---

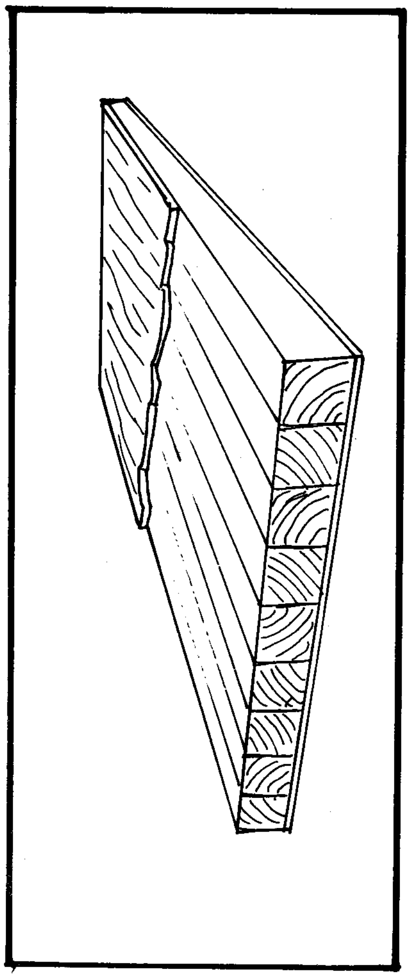
(١) راجع تحديد عمر الآثار عن طريق الحلقات السنوية للأشجار ، فى هذا الكتاب .

لذا ـ يجب عند تحضير وتجميع لوحات من الخشب أن يراعى اختلاف اتجاهات الألياف حتى نقلل من التقوسات التى تظهر عليها . وباتباع تكوين اللوحات في الرسم رقم (١١)يمكن الحصول على أفضل النتائج .



رسم رقم (١١) عكس ألياف الخشب أثناء تكوين لوحة يساعد على عدم تقوسها

وعلى العموم فإنه إذا أردنا أن نحصل على لوحة للأعمال الفنية أو الدقيقة يجب أن يكون خشبها مأخوذا من منطقة مركز لب الشجرة أو القريب منه رسم رقم (١٢) .



رسم رقم (١٢) لوحة خشب الكونتر المغلفة بالأبلكاش

العوامل التى تؤدى الى تلف الآثار الخشبية

١ ـ لما كانت مادة الخشب سريعة التأثر بالرطوبة والجفاف فإننا نجد غالبا الآثار الموجودة داخل المتاحف أو الحفائر بها تشققات كثيرة إما أن تكون سطحية أو عميقة لتهرئها نتيجه اختلاف درجات الحرارة والرطوبة .

٢ ـ وجود المواد السكرية وعدم استخلاصها من جذع الشجرة بعد قطعها . وسنتكلم عن عملية الاستخلاص هذه ، والتى تسمى عملية تعطين الخشب بعد قليل .

٣ ـ عدم مراعاة اتجاهات ألياف الخشب أثناء التصنيع .

٤ ـ عدم صقل الخشب أو دهانه بالجمالكة أو البوية مما يجعل سطوحه معرضة لتسرب الرطوبة الداخلية .

٥ ـ التخزين أو التشوين الخاطىء للآثار داخل المقابر والسراديب والمبانى .

٦ ـ وجود الحشرات القارضة (القرضة) واليرقات الآكلة للآخشاب والتى تسبب التسوس له .

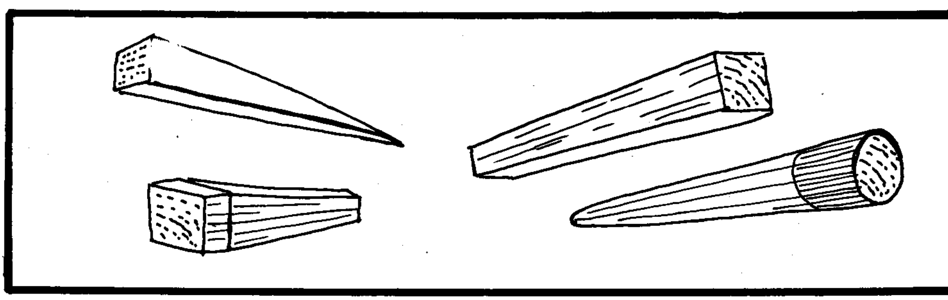
٧ ـ وجود لهب شديد مما يؤدى إلى اشتعال النار به فورا حيث أنه سريع التأثر بالحرارة .

٨ ـ ملامسته للمواد العضوية المتعفنه التى تنقل إليه عدوى التأثر بالجراثيم والميكروبات .

هذا ـ وهناك حالات معقدة التركيب يعثر عليها داخل المقابر والمناطق الأثرية مثل التوابيت والتماثيل الخشبيه المغطاة بطبقه من البلاستر أو المعجون ، لتكون طبقة حاملة للألوان . وعند انكماش ألياف الخشب بالجفاف تنفصل وتتشقق هذه الطبقة بدورها مما يجعل من عملية ترميمها ، عملية من أعقد المشاكل التى تواجه المرممين خاصة لوجود مواد عضوية وموميات أو جثث متحللة .

انكماش الخشب

ينكمش الخشب بمعدل كبير عندما يجف ، بعرض الألياف أكثر منه طولا ، لدرجة أن الانكماش لا يلاحظ فى أطواله . لذلك نرى المسامير والخوابير الخشبية بارزة فى الآثار القديمة . اذ أن معظم التوابيت والتماثيل والأثاث الأثرى قد تم تجميعه ووصله بواسطة مسامير من الخشب أو الأوتاد والخوابير وهى تركب بالطبع عمودية فوق ألياف العوارض والألواح بعد أن يثقب الخشب . وعند الجفاف يتسع الثقب ويصبح المسمار سهل الحركة داخله ، وكذلك نجده أطول بكثير عن مستوى سطح الأثاث والرسم رقم (١٣) يوضح شكل بعض المسامير والخوابير الخشبية التى تستعمل فى ربط الأخشاب القديمة .



رسم رقم (١٣) بعض أنواع المسامير والخوابير الخشبية

تحضير الأخشاب للأعمال الفنية

عرف الفنان القديم أن الخشب لا يمكن تشغيله بمجرد قطع الأشجار والحصول على جذوعها إذ أنه فطن إلى ضرورة تجهيز وتحضير هذه الأخشاب خاصة المعد منها للنحت عليه حتى يتحاشى العديد من المشاكل .

فبعد أن تقطع الأشجار ويختار منها الجزء الصالح لأعمال النحت والحفر ، وهى غالبا مانجدها فى منتصف الجذع تماما ، كانت توضع هذه الأجزاء فى حفر أو أحواض مملوءة بالماء العذب وذلك بهدف تعطين الخشب ، وإزالة المواد السكرية . وتترك داخل هذه الأحواض لمدة ستة أو سبعة أشهر تفقد فيها الأخشاب صلابة أليافها وتماسكها فيمكن بعد ذلك نحتها أو حفرها بالأزاميل والأدوات الخاصة بسهولة . وتفقد كذلك المواد السكرية التى تعتبر غذاء شهيا للحشرات القارضة . وغالبا ما نجد الآثار التى أجريت عليها هذه الخطوة سليمة وحالتها جيدة ، ولا تحتاج إلى عناء كبير . ولقد خصصت معامل ومختبرات الترميم فى جميع أنحاء العالم الفنيين اللذين يواجهون المشاكل الأخرى المعقدة لعلاجها وترميمها وصيانتها .

صيانة وترميم وعلاج الأخشاب

ينقسم أسلوب أعمال ترميم الأخشاب الأثرية إلى عدة مراحل وخطوات نوجزها فيما يأتى وهى من واقع تجاربنا الشخصية :

١ ـ عمليات التطهير وإبادة الحشرات القارضة إن وجدت ويمكن معرفة ذلك بفحص سطوح الآثار الخشبية ، فإن وجدت ثقوب صغيرة عليها فهى الدليل على أن الخشب مصاب بهذه الحشرات وكذلك وجود أجزاء متحللة مثل البودرة وهى ناتجة عن تفكك ألياف الخشب بفعل البقايا العضوية والفضلات التى تتركها الحشرات وهى أخطر من الحالة السابقة .

والسبيل إلى تطهير الأخشاب يتم عن طريق :

أ ـ تبخير الخشب داخل غرف أو دواليب محكمة إذا كانت كبيرة الحجم وداخل المجففات الزجاجيه المعملية (Desiccators) إذا كانت صغيرة الحجم بإطلاق أبخرة المبيدات الحشرية مثل الأنتيموث (Antimoth) أو الجرميسيد (Germicide - C1) أو سيانيد الصوديوم (Sodium Cyanide) أو داى سلفيد الكربون (Carbon disulphide) أو بخلطهم بنسب متساوية ، على أن يراعى أن لهم رائحة نفاذة وتأثير سام .

ب ـ حقن الأخشاب من الثقوب بالمواد المطهرة .

جـ ـ استخدام موجات الأشعة فوق بنفسجية (Ultra - Violet) لابادة الحشرات والجراثيم .

٢ ـ تقوية الأخشاب التالفة بالشمع الاسكندرانى وشمع البرافين والقلفونية ، أو البارالويد (Paraloid) المذاب فى الكحول الاثيلى أو فى مادة الزيلمون (Zylemon) .

٣ ـ لصق القشور والأجزاء المفصولة أو المكسورة بالمواد اللاصقة مثل الغراء الحيوانى وخلات الفينيل المبلمرة (الغراء الأبيض) ، والبولى فينايل أسيتات (P.V.A) ، أما بالنسبه للواصق مثل الرزينات فهى شديدة وقوية على مادة الخشب إلا فى بعض الحالات والاستخدامات فى العصر الحديث مثل لصق طبقات الفورميكا التى لا نجدها ـ بالطبع ـ فى الآثار القديمة .

صيانة الآثار الخشبية داخل المتاحف

تعتبر صيانة الآثار الخشبية من أصعب المشاكل المعقدة، نظرا لسرعة تأثرها بالرطوبة والجفاف، ولضرورة تهيئة وسط محيط ثابت لها ، يكون العامل الأساسى فية الرطوبة التى لا يمكن الاستغناء عنها بالمعدل المطلوب وهو ٥٨٪ عند درجة حرارة ٦٣ فهرنهيت (أى حوالى ١٧ درجة مئوية) ويمكن تحقيق ذلك عن طريق أجهزة التكييف بالمتاحف . ولأن الضرر يصيب الخشب ـ وخاصة

اللوحات المرسومة على أرضية منه ، وكذلك التماثيل الملونة والمكسوة بطبقة من البلاستر الجصية تكون عرضة لتمدد أو انكماش الألياف الخشبية ـ يسبب تشقق القشرة الحاملة للألوان وانفصالها عن الخشب ، فإن ذلك يدعو إلى اتخاذ اجراءات وخطوات على فترات طويلة تصل لعدة سنوات لاعادة الرطوبة النسبية لها ، داخل غرف أو أوانى محكمة . وعندما تكاد أن تصل الطبقة الحاملة للألوان المفصولة قرب سطح الخشب أو تكاد تلامسه تجرى له عملية صعبة ودقيقة لاعادة لصق القشور بمادة البولى فينايل أسيتات (P.V.A.) مع الضغط الخفيف عليها .

معالجة تقوس الأخشاب

كثيرا ما يعثر على الأخشاب القديمة وهى فى حالة تقوس واضح نتيجة لبقاءها فى مكانها فى وضع غير سليم أو صحيح . وتلزمنا الضرورة فى كثير من الأحيان إلى وجوب إعادتها إلى شكلها الطبيعى وإزالة التقوسات الموجودة لامكان تجميع أجزاء الأثر وتعديله . وأفضل الطرق إلى ذلك هى إجراء عملية تطرية لها بواسطة حمامات البخار المائية . ويتوقف حجم الحمام على حجم وأطوال الأخشاب المختلفة ويكون نتيجة إطلاق البخار الساخن عليها ، اكتساب الرطوبة النسبية المطلوبة والتطرية اللازمة . ومع الضغط الخفيف باستمرار عليها ـ عكس التقوس ـ يمكن استعدال الخشب وإعادته إلى شكله الطبيعى على أن يجف من أثر عملية التبخير هذه تحت ضغوط وأثقال تحقق له الاحتفاظ بالشكل النهائى .

الفصل الثانى والعشرون

صيانة وعلاج الموميات الأثرية
«التحنيط فى مصر القديمة»(١)

نشأة التحنيط والأساس الدينى الذى بنى عليه

حظى المصرى القديم بحياة بهيجة تمتع فيها بجو معتدل لطيف ومناظر طبيعية خلابة ورخاء وخير كثير .

أحب المصرى هذه الحياة وكره الموت وخشى أن يحرمه بهجة الحياة وجمالها ، يؤيد هذا ما جاء من نصوص جنزية على لوحة من الدولة الوسطى يخاطب بها صاحب اللوحة المارة بقوله « أنت يامن تحيا وتوجد ، أنت يامن تحب الحياة وتمقت الموت ، يامن تمر على هذه المقبرة ، حيث أنك تحب الحياة وتكره الموت ، أطلب إليك أن تقدم قربانا مما تملكه يداك » .

ولما كان الموت قضاء محتوما لامفر منه فقد كان عليه أن يجد حلا لمشكلة الموت هذه ، فقاده تفكيره إلى أن الانسان فى حياته يتألف من جسد وروح ، وأن الجسد بعد الموت مصيره القبر وأن الروح مصيرها السماء كما جاء فى أحد نصوص الأهرام « الروح إنما تذهب إلى السماء ، أما الجسد فهو يبقى فى الأرض » .

---

(١) (أ) الفريد لوكاس ، **المواد والصناعات عند قدماء المصريين** ، ترجمة د . زكى اسكندر ، ومحمد زكريا غنيم ، دار الكتاب المصرى .

(ب) د . زكى اسكندر ، **التحنيط فى مصر القديمة** ، مطبوعات هيئة الآثار المصرية ، يونية عام ١٩٧٣م .

ولكنه ربط فى نفس الوقت بين الروح والجسد بعد الموت رغم انفصالها فأعتقد أن هناك روحا هى (الآخ) تذهب إلى السماء وتبقى فيها إلى الأبد مع الآله أوزيرس ، وأن هنـاك روحا أخرى هى « الكا » أى القرين تبقى بجوار الجسم فى مقبرته وحولها على الأرض ، وأن هناك روحا ثالثة وهى « البا » تلحق بموكب الشمس فى رحلتها النهارية والليلية وأنها تزور الجسد فى أثناء رحلتها النهارية وأن كلا من الكا والبا مرتبط بقاؤهما وخلودهما ببقاء الجسم وخلوده وأنهما تفنيان بفساد الجسد وفنائه ، ولذلك فقد اهتموا اهتماما بالغا بتحنيط الجسد حتى لاتتحلل أنسجته ويحتفظ بملامحه التى كانت له فى الحياة حتى يمكن للروح أن تبقى وأن تتعرف عليه وتتمتع بما يقدمه لها الأحياء من قرابين ومـا يصاحب عملية تقديم القربان من طقوس دينية وصلوات ودعاء . ولذلك فاننا نجد أن كل المقابر ، وخاصة فى عصر الدولتين القديمة والمتوسطة كانت لها أبواب وهمية وموائد للقرابين التى كانت تقدم لروح صاحب المقبرة ، وتشمل هذه القرابين أنواعا مختلفة من الخبز والفطائر والحلوى واللحـوم والفاكهة والنبيذ والبيرة والملابس والزيوت العطرية وغير ذلك مما كان يستمتع به الأحياء فى تلك العصور .

وبهذا التفكير الذى مافتىء أن تحول إلى معتقدات واجه المصرى القديم الموت بشجاعة لأنه لن يفقده بهجة الحياة والتمتع بجمالها وخيراتها . ووجد فى التحنيط ، وخاصة بعد أن نجح فى تحقيقه ، حلا لجميع مخاوفه وأصبح له رجاء فى القيامة والخلود فى حياة أفضل كما هو مصور وموضح فى كتاب الموتى من عصر الدولة الحديثة .

وتفنن المصريون القدماء فى تحنيط الأجساد أيما تفنن حتى برعوا فيه كل البراعة فأصبح أهم الفنون التى امتازوا بها ، كما أنه أضحى بالنسبة لكل العوائد والتقاليد والطقوس المصرية القديمة كالعمود الفقرى بالنسبة للجسم وبسببه تطورت كثير من عقائده الدينية ونشأت معظم علومه وفنونه وصناعاته .

تاريخ ممارسة قدماء المصريين للتحنيط (١)

توصل المصريون القدماء إلى معرفة التحنيط بالمعنى الصحيح ومارسوه فعلا فى عصر الأسرة الثالثة (حوالى ٢٧٧٠ ق . م .) إن لم يكن قبل ذلك ، إذ وجدت من عصر هذه الأسرة توابيت لحفظ المومياء وتوابيت أخرى بها أربعة أوان من المرمر لحفظ الأحشاء المحنطة ، كما وجدت بقايا من مومياء الملك زوسر وذلك فى غرفة الدفن الجرانيتية بهرمه المدرج بسقارة . ولما لم تكن طريقة التحنيط

---

(١) التحنيط Mummification

قد وصلت فى عصر الدولة القديمة إلى درجة كبيرة من الاتقان فقد عمد المصريون فى عصر هذه الدولة إلى استكمال تمثيل ملامح الجسم بقماش كتان مغموس فى راتنج منصهر بحيث يبدو الوجه والجسم بملامحه الحقيقة فى الحياة تماما . ولعل أبدع مثال لموميات الدولة القديمة مومياء« نفر » التى كشفت عنها مصلحة الآثار المصرية فى سقارة عام ١٩٦٦م .

سر التحنيط عند قدماء المصريين

كثير ما يقال أنه لم يمكن حتى الآن التوصل إلى معرفة سر التحنيط عند قدماء المصريين ، والواقع أن هذا غير صحيح ، فقد أمكن إماطة اللثام عن هذا السر بفضل البحوث العديدة التى ساهم فيها عدد غير قليل من العلماء المصريين والأجانب ، وقد اعتمد الباحثون فى هذا الميدان على ما جاء عن التحنيط فى النصوص المصرية القديمة وفى أقوال بعض المؤرخين القدامى مثل هيرودوت (القرن الخامس قبل الميلاد) وديودور الصقلى (القرن الأول قبل الميلاد) وغيرهما ، وعلى فحص الموميات العديدة التى عثر عليها من العصور المختلفة ، وتحليل كثير من المواد التى استخدمت فى التحنيط مما وجد بأجسام هذه الموميات أو وجد مطمورا بجوار المقابر من مخلفات عمليات التحنيط .

ومن أبرز العلماء الذين كان لهم فضل السبق فى هذه البحوث اليوت سميث ووارين داوصن ودوجلاس درى والفريد لوكاس وأحمد البطراوى . وقد قام الدكتور زكى إسكندر فى غضون الخمس والثلاثين سنة الماضية باستكمال بحوث الفريد لوكاس عن التحنيط وتوصل إلى معرفة كل خطوات التحنيط وترتيب اجرائها كما قام بتحنيط أجسام بعض الطيور منذ ٣١ سنة لاختبار مدى صلاحية الطريقة التى توصل إليها ، ولاتزال أجسام هذه الطيور فى حالة جيدة جدا من الحفظ رغم تركها معرضة للظروف الجوية العادية منذ عام ١٩٤٢م حتى الآن ولا شك أنها ستبقى فى حالة جيدة ولن تتحلل بمرور الوقت .

الأساس العلمى للتحنيط عند قدماء المصريين

كان الأساس العلمى الذى اعتمد عليه المصريون القدماء فى التحنيط هو استخلاص ماء الجسم وتجفيفه تماما حتى لاتتمكن بكتريا التعفن من أن تعيش عليها أو تتغذى بها .

طريقة التحنيط فى عصر الدولة الحديثة

تطورت عملية التحنيط فى العصور المختلفة إلى أن بلغت أقصى درجاتها فى عصر الدولة الحديثة ، وتعتبر موميات الملوك تحتمس الأول وأمنحتب الثانى وسيتى الأول ورمسيس الثانى والملكة

نجمت من أروع الأمثلة على مدى إتقان المصرى القديم لعمليات التحنيط ونجاحه فى احتفاظ الجسم بملامحه وأنسجته الأصلية . وتتفق الطريقة العامة التى استخدمت فى تحنيط الملوك والاشراف فى ذلك العصر فى كثير من تفاصيلها مع الطريقة التى شرحها هيرودوت وتتضمن ثلاث عشرة خطوة يمكن تلخيصها فيما يلى :

١ ـ وضع الجسم على لوحة التشريح

عند وصول الجسم إلى معمل التحنيط (وكان يسمى قديما بيت التطهير « بروعبت » أو البيت الجميل « برنفر») كانت تنزع عنه كل الملابس ثم يوضع على لوحة خشبية لاجراء العمليات الجراحية لاستخراج المخ والأحشاء وقد وجدت إحدى هذه اللوحات بمعبد الدير البحرى .

٢ ـ استخراج المخ

لما كان المخ من الأنسجة التى تتعفن بسرعة فقد حرص المصريون على أن يبدأوا باستخراجه من فتحة العظمة المصفوية بالأنف وذلك بواسطة قضيب ملوى من النحاس أو البرونز على شكل ملعقة .

٣ ـ استخراج الأحشاء

كان لاستخراج الأحشاء سببان ، السبب الأول فنى لأن فضلات الطعام التى كانت بها وكذلك بعض الأنسجة الدهنية فيما بينها قابلة للتعفن بسرعة فيما عدا القلب والكليتين إذ أن أنسجتهما عضلية قوية ، والسبب الثانى دينى كما جاء فى أحد البرديات من القرن الثالث الميلادى التى تقول ,, ... إننى لم أقتل أى شخص ، ولم أخن الأمانة ، ولم أرتكب خطيئة من الخطايا المميتة ولكن إذا كنت قد ارتكبت خطية فى أكل أو شرب ماهو محرم فان الذنب لم يكن ذنبى بل هو ذنب هذه الأحشاء (ويشير الى الصندوق الذى به الأحشاء المستخرجة) ،، .

وكانت الأحشاء تستخرج من شق كان يعمل فى الجانب الأيسر من البطن ، وقد وصف ديودور الصقلى الطقوس التى كانت تجرى فى هذه العملية فقال ,, إن شخصا ما كان يلقب بالكاتب كان يعين مكان الشق فى الجانب الأيسر من البطن ، ثم يأخذ من يسمى بالقاطع (١) حجرا نوبيا ويقطع به جدار البطن ، ثم يجرى هاربا فيجرى خلفه الحاضرون ويقذفونه بالحجارة ويلعنونه كأنهم يردون لعنة هذا العمل على رأسه لأن كل من يؤذى أو يجرح أى جسم ميت من جنسه يكون مستحقا للعنة ،، .

---

(١) يسمى أحيانا ,, المذنب ،،

ومن خلال هذا الشق كانت تستخرج أولا كل محتويات الفراغ البطنى وهى المعدة والكبد والطحال والأمعاء الغليظة والأمعاء الدقيقة ، أما الكليتان فقد كانتا أحيانا تتركان فى مكانهما بالبطن وأحيانا تنزعان مع باقى محتويات الفراغ البطنى ، ثم يعمل شق فى الحجاب الحاجز ومنه تستخرج محتويات الفراغ الصدرى فيما عدا القلب والأوعية الدموية الكبرى المتصلة به إذ كانت للقلب أهمية خاصة لديهم فقد كان معتبرا مركزا للشعور الطيب والاحساسات الانسانية الرقيقة وخاصة الرحمة والحب والمسئول عن وجود الشخص كما كانت له أهمية عقائدية تقضى بتركه فى الجسم إذ اعتقدوا أن القلب كان يوزن فى عملية الحساب فاذا ثقل كان صاحبه قد اقترف ذنوبا كثيرة وحق عليه العقاب وإذا تساوى مع علامة العدل (١) فى الميزان كان صاحبه شخصا باراً لم يقترف ذنوبا كثيرة ولذلك يحق له أن يدخل دار النعيم مع الاله أوزيريس رب العالم الآخر ، ولذلك كانوا يضعون بجوار القلب فى كثير من الأحيان جعرانا عليه نص يسمى « جعران القلب » عليه النص الآتى :

ياقلبى الذى أخذته عن أمى . ياقلبى الذى اخذته عن أبى ، ياقلبى المسئول عن وجودى ، لاتقف ضدى عند محاكمتى ، لاتشهد ضدى عند محاكمتى ، لاتعارضنى أمام المحكمين ، لاتهبط لأجلى أمام مراقب الميزان لأنك (الكا) الحال فى جسمى ومتحدا به والمقوى لكل أعضائى ، اخرج للنعيم واحملنا إلى هناك ، ولاتعمل على تشويه سمعتى عند الآلهة القديسين الذين خلقوا البشر ، وكن هناك ساهرا ، وجمل لنا السمع والسرور عند وزن الكلمات ، ولاتتكلم بالكذب ضدى بجانب الآله العظيم ، وبالتأكيد انك سترفع حيا .

٤ ـ تعقيم فراغى الجسم والأحشاء

كان الفراغان البطنى والصدرى يعقمان بغسيلهما بنبيذ النخيل ، كما كانت الأحشاء تفرغ من فضلات الطعام وتغسل جيدا بالماء ثم تعقم بغسيلها هى الأخرى بنبيذ النخيل ، كان نبيذ النخيل يحتوى عادة على كحول بنسبة ١٤٪ تقريبا ، ومما يذكر أن الكحول لايزال من أهم المواد المعقمة المستخدمة فى الأغراض الطبية حاليا .

---

(١) الهة العدل والحكمة ،، ماعت ،،

٥ ـ تحنيط الأحشاء

كانت الأحشاء بعد تعقيمها تحنط بوضع كل جزء منها فى ملح نطرون جاف على سرير صغير مائل إلى أن يستخلص كل الماء الذى بها وتجف تماما ، ثم تعالج بالزيوت العطرية والراتنج المنصهر وتلف فى أربع لفافات مستقلة توضع كل منها فى بعض الأحيان فى تابوت صغير قد يكون من الذهب كتوابيت أحشاء توت عنخ آمون أو من الفضة كتوابيت أحشاء شاشانق ، توضع هذه التوابيت (أو اللفافات بدون توابيت غالبا) فى أربعة أوان تسمى بالأوانى الكانوبية يحمل كل منها اسم أحد أولاد حورس الأربعة . وقد شكلت رؤوس هذه الأوانى على شكل رأس آدمى حتى أواخر الأسرة ١٨ ، ولكنها شكلت بعد عهد هذه الأسرة طبقا للأشكال الفعلية لأولاد حورس الأربعة ، وهى ايمستى على شكل رأس آدمى ويحتوى الاناء على الكبد ، وحابى على شكل رأس قرد ويحتوى على الرئتين ، ودوا موتف على شكل رأس ابن آوى وتحتوى على المعدة ، وقبح سنوإف على شكل رأس صقر ويحتوى على الأمعاء ، وأخيرا كانت هذه الأوانى توضع فى صندوق للأحشاء يعلوه أحيانا تمثال لأنوبيس اله الجبانة والتحنيط .

٦ ـ حشو فراغى الجسم بمواد حشو مؤقتة

كان الفراغان البطنى والصدرى يحشوان بمواد حشو مؤقتة تتألف من ثلاثة أنواع من اللفافات لفافات بها نطرون لاستخلاص ماء الجسم من الداخل ، ولفافات من قماش الكتان لامتصاص الماء المستخرج ، ولفافات من قماش الكتان تحتوى على مواد عطرية لاكساب الجسم رائحة طيبة أثناء عملية التحنيط الرئيسية .

٧ ـ استخلاص ماء الجسم وتجفيفه

وهذه هى العملية الرئيسية فى التحنيط وكانت تعتمد علميا على استخراج ماء أنسجة الجسم بالضغط الأوزموزى وذلك بوضع الجسم فى كومة من ملح النطرون الجاف على سرير التحنيط ، وهو سرير مائل من الحجر توجد فى نهايته فتحة صغيرة تؤدى إلى حوض تتجمع فيه السوائل التى تستخرج من الجسم ، ويبدو أن هذه العملية كانت تستغرق أربعين يوما ، يؤيد هذا ماجاء فى سفر التكوين ٥٠ : ٣ خاصا بتحنيط يعقوب : « وكمل له أربعون يوما ، لأنه هكذا تكمل أيام المحنطين ، وبكى عليه المصريون سبعين يوما » ومن هذا يبدو أن العملية الرئيسية للتحنيط وهى تجفيف الجسم على سرير التحنيط كانت تستغرق أربعين يوما بينما استغلت الأيام الثلاثون الباقية من السبعين يوما اللازمة لعملية التحنيط (كما جاء فى كثير من النصوص المصرية القديمة) لاجراء باقى خطوات التحنيط وتلاوة الطقوس والصلوات المتعلقة بها كما جاء فى كتاب « طقوس التحنيط » .

٨ ـ استخراج مواد الحشو المؤقتة من الجسم

يرجح أنه بعد الأربعين يوما التى استغرقتها عملية التجفيف كان الجسم يرفع من وسط النطرون وتستخرج من فراغيه مواد الحشو المؤقتة التى قد تبللت بالماء المستخرج من داخل الجسم لأنها لو تركت به لأدت إلى تعفن أنسجة الجسم ، وكانت توضع فى أوان خاصة تطمر فى حفرة خاصة أوغرفة صغيرة بجوار المقبرة ، وقد وجدت منها عينات كثيرة كانت من ضمن أهم الوثائق التى ساعدت على كشف تفاصيل عملية التحنيط .

٩ ـ حشو فراغات الجسم بمواد حشو دائمة

بعد استخراج مواد الحشو المؤقتة يبدو أن فراغى الجسم كانا يغسلان بنبيذ النخيل مرة أخرى ثم يملآن بمواد حشو جافة جديدة تشمل لفافات من القماش بداخلها ملح نطرون ونشارة خشب ومر وقرفة وكاشيا ولفافات من قماش الكتان مشبعة براتنج وبصلة أوبصلتين فى بعض الأحيان ، كما كان فراغ الجمجمة يملأ براتنج أو قماش كتان مغموس فى الراتنج المنصهر ، ثم كانت تشد حافتا الشق البطنى إلى جانب بعضهما ويثبت على الشق لوح معدنى أومن شمع النحل على شكل عين حورس ويثبت هذا اللوح فى موضعه على الشق براتنج منصهر لسد شق البطن ، وفى بعض الأحيان كان الشق يخاط بخيط من الكتان .

١٠ ـ دهان الجسم بمواد عطرة

كان كل الجسم يدهن بزيت الأرز ودهانات عطرية أخرى ويدلك كل سطحه بمسحوق المر والقرفة لاكسابه رائحة عطرة .

١١ ـ حشو فتحات الجسم

كانت فتحات الفم والأنف والأذنين تسد بقطع من قماش الكتان المغموس فى الراتنج المنصهر أما العينان فكان يوضع بكل منهما قطعة من هذا القماش المشبع بالراتنج تحت الجفن لكى تبدو العينان غير غائرتين بل فى مستواهما الطبيعى فى الحياة بقدر المستطاع .

١٢ ـ علاج سطح الجسم براتنج منصهر

كان كل سطح الجسم يعالج براتنج منصهر بواسطة فرشة عريضة ، وذلك لسد مسام الجسم حتى لاتتعرض أنسجة الجسم لتأثير الرطوبة مرة أخرى ، وبذلك لاتتمكن بكتريا التعفن من العيش على أنسجته ، كما كان الراتنج أيضا يقوى بشرة الجسم ويجعلها أكثر تماسكا .

١٣ ـ وضع الحلى والتمائم ولف الجسم باللفائف

حرص المصريون على تزيين الجسم بكثير من الحلى . فقد وجد على مومياء توت عنخ آمون ١٤٣ قطعة من الحلى المختلفة من الخواتم والأقراط والعقود والأساور والصدريات والتمائم المختلفة ، كما وضعوا فى بعض الأحيان حول الوسط حزاما من الخرز فى وسطه دلاية على شكل صقر جاثم من العقيق الأحمر بحيث يقع فوق شق التحنيط كتميمة لحماية الشق ووقايته ، ثم يلف الجسم كله بلفائف من الكتان التى تلصق بعضها ببعض بالراتنج أو بالراتنج الصمغى المعطر .

وبعد انتهاء كل هذه العمليات والطقوس التى تصاحبها تجرى على المومياء عملية خاصة هى عملية (فتح الفم) التى يلمس فيها الكاهن الأعظم فم المومياء بقضيب خاص ويقول له .

« أنت الآن ترى بعينيك ، وتسمع بأذنيك ، وتفتح فمك لتتكلم وتأكل ، وتحرك ذراعيك وساقيك ، أنت الآن حى ، أنت تحيا ، وقد عدت صغيرا مرة أخرى ، وستعيش إلى الأبد » .

الصيانة والعلاج

والآن وبعد أن تعرفنا ودرسنا طريقة التحنيط كما جاءت فى كتاب الموتى وكتاب التحنيط ، وكذلك البحوث التى تمت على أيدى كبار العلماء فى علم التحنيط فى عصرنا الحديث ، وكان لابد أن نعرف الطريقة الأصلية لها ـ وأنها تقوم على المواد الخاصة التى ذكرت ـ حتى يمكننا اتباع نفس الأسلوب واستخدام نفس المواد فى صيانة وعلاج الموميات من أى نوع إذا توصلنا إلى معرفة طريقة تحنيطها وذلك باستخدام الطرق العلمية القديمة مع الاستعانة بالوسائل الحديثة مثل التصوير بالأشعة السينية والراديوجرافى ووسائل التجفيف المختلفة سواء بالمواد أو الأجهزة لصيانة الموميات داخل قاعات المتاحف أو المناطق الأثرية .

ولما كان التحنيط يقوم أساسا على تجفيف الجثة وطرد الماء منها . فمن البديهى إذاً ضرورة تهيئة استمرار حالة الجفاف لها ، حتى لو أننا استخدمنا مواد مطهرة سائلة ، فلا بد من تجفيف المومياء منها بمصابيح التجفيف الكهربائية قبل أن يغلق عليها داخل الفتارين المحكمة . ولو أننا ننصح بعدم استخدام هذه المواد ونفضل عليها استخدام الأشعة فوق البنفسجية خاصة مصابيح قتل البكتريا وإبادة الجراثيم من هذا النوع المسمى $\frac{2800\ ^{c}A}{3000\ A^{o}}$ Germicidal Lamps وهو مصباح بخار الزئبق ذو الضغط المنخفض (١) .

---

(١) راجع التصوير بالأشعة فوق البنفسجيه فى هذا الكتاب .

ولقد قمت بعلاج ثلاث موميات لقـردة بالمتحف الزراعـى بالقاهـرة عام ١٩٧٣م . وذلك بتعريضها لموجات الأشعة فوق البنفسجية لمدة ساعة كاملة لابادة الجراثيم والميكروبات المنتشرة بها والتى أوشكت على اتلافها . وتم تطهير مجموعة القردة المحنطة ، ثم استخدم شمع البرافين والشمع الاسكندرانى فى حقن الفراغات والتجاويف التى أحدثتها الميكروبات والجراثيم . ووضعت الموميات داخل دولاب زجاجى محكم صمم خصيصا لها . مع وضع كمية من السليكا جيل (١) للمحافظة على جفاف دولاب العرض .

---

(١) سليكا جيل Silica Gel المعروف بالثلج الزجاجى ، أزرق مائل إلى البنفسجى وفى حالة تميعه يصير أبيض شفاف ويعود إلى لونه الأصلى بالتسخين داخل فرن كهربائى لاعادة استخدامه ، بعد أن يفقد الرطوبة التى امتصها فى كل مرة

الفصل الثالث والعشرون

الرسـوم الجـدارية

تنتشر الرسوم الجدارية داخل المباني والمنشآت الأثرية ، خاصة المعابد والمقابر والكنائس والمساجد (١) . وذلك إما لأغراض التزيين أو التسجيل أو لتفسير بعض المواقف الاجتماعية والدينية أو فيما يتعلق بالعالم الآخر والحياة الدنيا .

وتوجد أنواع متعددة للرسوم الجدارية وكذلك طرق تنفيذها . فمنها مارسم فوق طبقة من الجبس بأسلوب التمبرا (٢) ومنها ماينفذ فوق طبقة من الرمل والكاولين أو الرمل والجير المطفى ، ومنها ما ينفذ فوق طبقة رقيقة من الكاولين على الجدران الحجرية ، مع التلوين عليها بالأكاسيد اللونية المختلفة .

ولقد نفذت هذه الأنواع فوق الطبقات المذكورة تارة وهى مبتلة ، حتى يتسنى للألوان أن تتداخل مع المونة إلى عمق كبير ، وتارة بعد جفاف هذه الطبقات مما يتطلب طلائها قبل الرسم عليها بمادة الكازايين (Casein) .

وغالبا مانجد النوع الأول خارج المباني نظرا لمقاومته للعوامل الجوية أما النوع الثاني فنجده داخل المباني ، لأن الألوان لم تتخلل مسام المونة ، لذا تتأثر بالأمطار والأملاح المتبلورة سواء عن طريق الجدران أو نتيجة لانتشار رذاذ البحر في المدن الساحلية .

---

(١) توجد لوحة رسوم جدارية بمسجد شيخون بالقاهرة تمثل الكعبة المشرفة .

(٢) الرسم بصفار البيض أو بزلال البيض ، Tempera ، بعد خلط الأكاسيد اللونية بها .

ويتكون ملاط اللوحة من طبقتين ، الأولى تكون خشنة الملمس ويمكن تجهيزها قبل الرسم عليها بمدة ، وتترك حتى تجف . والثانية ـ وهى من نفس المادة ـ وتكون ناعمة الملمس نتيجة لصقلها ويرسم عليها مباشرة وهى مبتلة مثل الحالة الأولى أما إذا جفت فيمكن إزالتها وعمل طبقة غيرها أو طلاؤها بمادة الكازيين كما ذكرتِ وهى تستخرج من (شرش اللبن) .

ولاتحتاج الرسوم الجدارية فوق الجبس المبتل (كبريتات الكالسيوم) أثناء خلطه إلى الماء .

ويحدث تغيير كيميائى للطبقة الحاملة للألوان أثناء اتحادها مع بعضها ويتحول الجير عادة ، والذى يستخدم فى النوع المسمى (فرسك) إلى كربونات كالسيوم . هذا وقد نلاحظ بعض الأملاح المتبلورة فوق سطح المونة بعد جفافها أو بعد رسمها بالألوان ، ويكون ذلك عادة نتيجة لوجود بعض الأملاح التى لايخلو منها الماء عادة ، أو لظهور الأملاح نتيجة رذاذ البحر الذى يسبب تفتت طبقة الرسومات وتلفها كما يحدث فى فينسيا بإيطاليا لكثرة الأملاح المتبلورة فوق سطح الرسوم .

وقد كتب أحد المؤرخين الايطاليين فى القرن الرابع عشر عن عملية التبخر من الجدران وكيف نوقفها بوضع طبقة من الأسفلت (القار) قبل عمل طبقة الفرسك .

هذا وقد تحطمت لوحات الفرسك للفنان « تسيان » Titian والفنان تنترتو Tintoretto التى رسماها خارج المبانى فى عصر النهضة ، بسبب درجة الحرارة وعملية التبخر . ولكن اللوحات التى كانت داخل الكنائس قد حفظت . وبالرغم من ذلك فقد تحطمت رسومات بعض الكنائس بسبب استعمال التدفئة داخلها ، مما ساعد على تبلور الأملاح نحو سطح الرسوم .

وليس المقصود من الرسم على الحائط هو الفرسك ، فالفرسك كما ذكر من قبل عبارة عن خليط من الرمل والجير . ولكن الرسومات الجدارية تنفذ فوق طبقة من الشيد (الكاولين أو الجبس) مباشرة ولا يستدعى ذلك أن تكون مبتلة ، وهذا النوع من الفرسك يعرف فى مصر والدول الشرقية .

وغالبا ما نرى بقعا تشبه إلى حد ما البقع الزيتية ، وهى ناتجة عن وجود أملاح فى الصخور المصرية . وتسبب كذلك انفصال طبقة الفرسك عن الحائط لأن المصريون كانوا يرسمون فوق الصخور مباشرة بعد وضع طبقة من الكاولين فوقه حتى يكون السطح مصقولا .

فاذا كان الحائط رطبا ، ساعد ذلك على بقاء الأملاح فى حالة عدم تبلور ، ولا تظهر الأملاح على السطح ، أما إذا جف الحائط فإن الأملاح تظهر فى شكل بقع ، يمكن إزالتها بالغسيل المستمر لها مع وضع قطع من القماش المبتل فوقها وتغييره بصفة مستمرة والطريقة القديمة المتبعة والتى تتبع فى بعض البلاد حتى الآن لنزع طبقات الرسوم الجدارية (الفرسك) تتم بوضع طبقات من الورق والقماش الرقيق (الشاش) حتى نحصل على طبقة سميكة تحمى الرسم . ثم توضع عليها طبقة من المصيص وتسلح جيدا ، ونحاول فصلها بعد ذلك عن الحائط بواسطة الأدوات الخاصة التى تأخذ شكل المناشير الطويلة ، وهى مصنوعة من الصلب اللين .

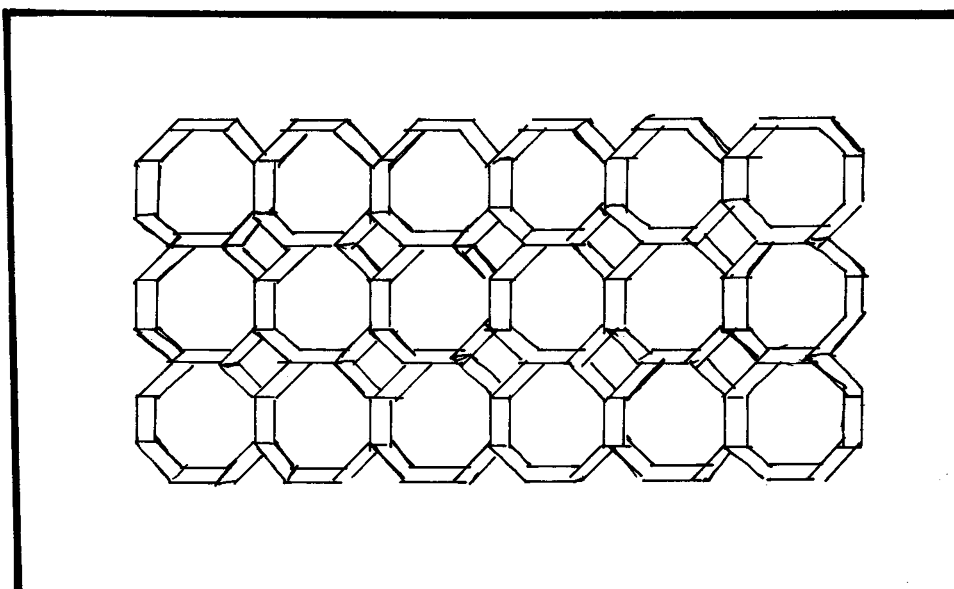
وتجرى بعد ذلك عملية تنظيف تامة لظهر اللوحة من الخلف من الطبقات التى تتعلق بها ، ثم نقوى اللوحة من الخلف بواسطة المصيص والكتان وأسياخ الحديد بعد دهنها وتقويتها بإحدى المواد العازلة ، ونعيدها بعد ذلك إلى موضعها بطريقة اللصق ، ونزيل الطبقة التى تحمى الرسم . ثم تنظف اللوحة من أثر اللاصق ، وترمم تبعا للحالة المطلوبة . وهذه الطريقة من الطرق القديمة التى يمكن تنفيذها فى بعض الحالات .

وتنتشر الأملاح كما ذكرت فوق اللوحات والفرسك المرسوم على الحائط ، وكذلك الآثار الحجرية التى توجد فى أماكن رطبة بالاضافة إلى اللوحات والتماثيل الرخامية والجيرية . ولازالة طبقة الأملاح من عليها ، نصنع عجينة من الورق والماء وتسحق جيدا ، وتوضع فوق اللوحة الحجرية حتى تغطيها وبذلك يدخل الماء والرطوبة إلى اللوحة ، فتذوب الأملاح ويتكون منها سائل ، وعندما نزيل هذه الطبقة من الورق يحدث التبخر إلى الخارج ويطرد معه الأملاح .

وفى بعض الحالات يتعذر إيقاف ظهور الأملاح على سطح اللوحات لشدة الرطوبة فى المكان مع ارتفاع فى درجة الحرارة . وبذلك يتحتم علينا اتخاذ بعض الاجراءات لفصل طبقة الرسومات عن الحائط وعدم ملامسته له ، بوضعه فوق شرائط من الكرتون المدهون بطبقة بلاستيكية . ويأخذ شكل خلية النحل . فيتحقق لنا الفراغ المطلوب بين الحائط وطبقة الرسومات ، مع ثباتها فوق الحائط جيدا (رسم رقم ١٤) .

هذا ويراعى دائما عند نزع لوحات الرسم الحائطية والفرسك وإعادتها من جديد على الحائط نفسه ، أو داخل إطارات منفصلة ، أن تثبت طبقة الألوان فوق الدعامة الجديدة بنفس المواد التى من نوع الخامات الأصلية حتى نحافظ على طبيعة الأثر .

وهناك طرق كثيرة وحديثة منتشرة فى جميع أنحاء العالم يجب أن نختار منها الطريقة الأفضل لكل حالة .



رسم رقم (١٤) الورق المقوى على شكل خلية النحل لعزل الرسومات الجدارية .

وتعرف الرسوم الجدارية ، سواء ما رسم منها بطريقة الفرسك أو التمبرا باسم النقوش الجدارية وهى تنقسم إلى عدة أنواع .

١ ـ طبقة سميكة من الجبس أو الجير والرمل أو طمى الأنهار مع إضافة كمية من سيقان النباتات المهروسة (التبن) .

٢ ـ طبقة رقيقة ملساء للرسم عليها من الجبس أو الكاولين الممزوج فى بعض الحالات بالغراء أو زلال البيض .

٣ ـ طبقة رقيقة من الجير White Wash (دهان بالجير المطفى) ويرسم عليها مباشرة ، هذا وجميع الألوان التى استخدمت للرسم فى العصور القديمة من النوع المعدنى (أكاسيد) . بعد طحنها ومزجها بالغراء الحيوانى أو زلال البيض ومن الطبيعى أن تتحلل هذه المواد العضوية مع مرور الزمن مما يؤدى إلى إضعاف حيوية هذه الرسوم والتأثير على تماسكها وبهائها .

ويتم الرسم على هذه الطبقات المذكورة إما بطريقة (التمبرا) ، وذلك بعد أن تجف الأرضية تماما أو بطريقة الفرسك وهى تتم قبل جفاف الأرضية (وهى طرية) حتى تتسرب الألوان داخل طبقة المونة .

ومهما تعددت طرق تنفيذ الرسوم الجدارية القديمة فإن عمليات الترميم والعلاج والصيانة واحدة وتتلخص فيما يأتى :

١ ـ التنظيف وإزالة الرواسب والأملاح .
٢ ـ التثبيـــــت .
٣ ـ الحقن وإعادة لصق القشور المنفصلة .
٤ ـ سد فراغات المساحات المفقودة .
٥ ـ نزع وإعادة تركيب الرسوم الجدارية . وتختلف أنواع الرسوم ـ فى أسلوب ووسيلة نزعها وتركيبها ـ من نوع إلى آخر .

كما يمكن تقسيم عملية النزع وإعادة التركيب إلى طريقتين :

الأولى : وتعرف بطريقة الأستاكو Stucco وتنفذ مع طبقة الرسومات السميكة ابتداء من نصف سنتيمتر تقريبا إلى ٣ سنتيمترات فأكثر .

والثانية : وتعرف بطريقة Strappo وتنفذ مع طبقة الرسومات الرقيقة والتى تصل إلى أقل من واحد ملليمتر إلى اثنين أو ثلاث ملليمترات . وترسم فيها الألوان على أرضية رقيقة جدا Wash White وهى طبقه مدهونة بفرشاة .

وسنوضح كل طريقة على حدة بعد قليل .

الأمـــــــــــلاح

يدخل ضمن مكونات المواد الطبيعية الأملاح المعدنية (Mineral Salts) التى تتنوع بتنوع طبيعة الأرض أو الجبال أو المياه الجوفية . والتى تنشط بدورها نتيجة لسقوط الأمطار والرطوبة فتتميع هذه الأملاح (١) وتتجه دائما ناحية السطوح الجافة أو المعرضة للجفاف نتيجة ارتفاع درجات الحرارة وتخرج فى اتجاه هذه السطوح على شكل قنوات شعرية دقيقة محملة بالأملاح الذائبة فى المياه .وتزداد سرعة خروجها كلما اقتربت من الأسطح الجافة وتتسع قنواتها بين حبيبات المادة وغالبا ما تكون فى صخر الجبل أو الأحجار المبنية . وتترسب بدورها فوق هذه السطوح على شكل بلورات شعرية صلبة تعمل أثناء تزهرها على تفتيت سطح الحجر أولا وتهرئة مسامه واتساعهـا . ومع استمرار خروج الأملاح المتميعة تزداد حدة تفتيت طبقات أخرى من الحجر . والرسم رقم (١ ـ ٢) يوضح ظاهرة تزهر الأملاح .

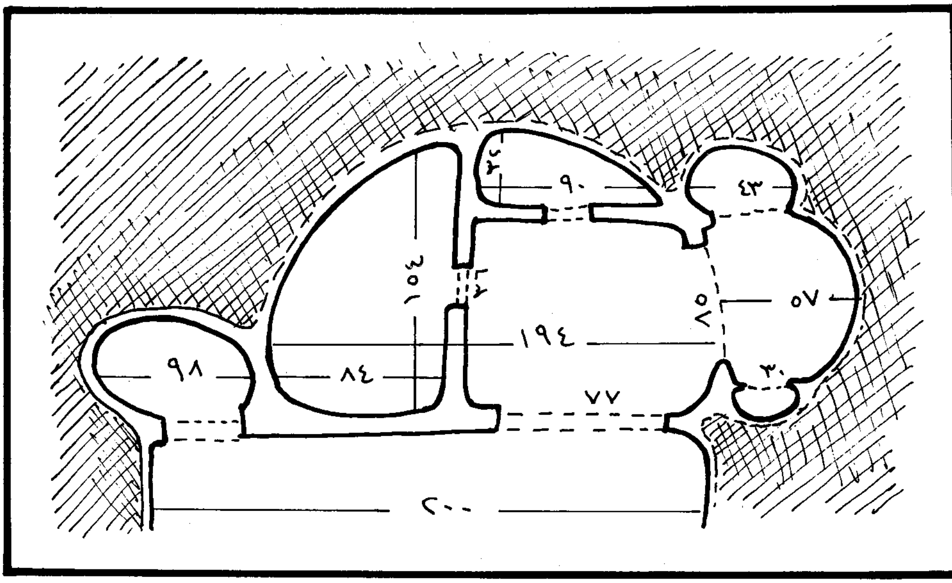
وإذا صادف واعترضت طريق هذه الأملاح طبقة من المونة (اللياسة) أو الرسوم الجدارية بأرضياتها المجهزة المختلفة . فإن هذه الأملاح عندما تنمو فى شكل تزهرات ملحية متبلورة صلبة تعمل على دفع طبقات المونة والأرضيات الحاملة للرسوم والزخارف الملونة . ومع ازدياد نموها ، تصبح طبقة الرسوم الجدارية معلقة . مما يتسبب عنه سقوط هذه الطبقات وتفتتها . وتصبح هذه الظاهرة من أعقد المشاكل التى يواجهها المرممون نظرا لفوات الوقت المناسب على عمليات العلاج والانقاذ .

ولقد واجهت هذه المشكلة فى إحدى مقابر وادى الملكات بالأقصر فى مصر وهـى مقبرة نفرتارى مما دعا إلى ضرورة نزع بعض أجزاء اللوحات وإعادة تركيبها بعد إزالة الأملاح عام ١٩٦٥م .

وكذلك لاحظت هذه الظاهرة (ظاهرة التزهرات الملحية) فى مبنى الحفائر المكتشف بمنطقة آثار قرية الفاو بالمملكة العربية السعودية ، مما أدى إلى سقوط معظم طبقات اللياسة الجصية أو تطبلها من فوق الجدران وذلك لوفرة الأملاح فى تربة ومياه المنطقة من ناحية وفى قوالب طوب اللبن وجبس طبقات اللياسة من ناحية أخرى . ولقد تنبهت إلى هذه التزهرات بالقرب من التجاويف الجدارية وكذلك (الحجبات) . وهى عبارة عن فراغات مصنوعة لاخفاء وحجب المقتنيات النفيسة داخل أقبية بالجدران العريضة بعد غلق فتحاتها والرسم (رقم ١٥) يبين المسقط الأفقى لهذه الخزنات أو الحجب .

---

(١) غالبا ما تكون كلوريد الصوديوم (Sodium chloride) وهو ملح الطعام .



رسم رقم (١٥) كروكى الحجبة (الكوة الكبيرة) والخزنة إلى أقصى اليسار (١)
القيــاس بالســنتيمتر (فى الطبيعة)

---

(١) قمت برفع هذه الحجبة من أحدى غرف المبنى المكتشف بتل الحفائر بمنطقة آثار الفاو بالمملكة العربية السعودية عام ١٣٩٤هـ (١٩٧٤م) . ونشرتها باذن خاص من سعادة الأستاذ الدكتور/ عبدالرحمن الطيب الأنصاري المسؤول والمشرف على حفائر جامعة الرياض .

استخلاص وإزالة الأمـلاح

نظرا للتلف الشديد التى تحدثه الأملاح سواء للمبانى الحجرية أو الصخرية ، بالاضافة إلى خطورته فى تدمير الرسوم الجدارية . فقد استخوز على نصيب وافر من الدراسة وتعدد طرق العلاج والاستخلاص لتنقية الآثار منه أو من بعضه فضلا عن ضرورة إيقاف نشاطه فورا وإزالة أسباب تميعه كلما أمكن ذلك . وأصعب هذه الطرق عموما تلك الأملاح المتزهرة خلف الرسوم الجدارية الملونة أو طبقات الملاط وذلك بسبب رقة هذه الأرضيات وسهولة انفصالها وتفتتها بما تحمله من رسومات ونصوص تحتاج إلى عناية كبيرة .

١ ـ طرق استخلاص الأملاح من الأحجار والصخور

هناك عدة طرق لاستخلاص الأملاح من الأحجار والصخور تعتمد كلها على تميع الأملاح ، سواء داخل كتلة الحجر أو الصخر (١) بواسطة إحداث فجوات فى السطوح غير الأثرية وملئها بالماء مع وضع عجينة من الورق الرخو فوق السطح المعرض للجفاف أو الناحية التى يراد أن يستخلص منها الأملاح . والطريقة الأخرى بوضع الأحجار أو الصخور الصغيرة داخل أحواض كبيرة وملء هذه الأحواض بالماء العذب الجارى ، أو تغيير الماء باستمرار كلما أمكن ذلك حتى يتم استخلاص جميع الأملاح . وللتأكد من ذلك تؤخذ عينة من مياه الحوض ويضاف إليها قليل من حامض الهيدروكلوريك (Hydrochloric Acid) ثم توضع به بضع بلورات من نترات الفضة (Silver Nitrate) فإذا حدث ترسيب لونه أبيض كاللبن فإن ذلك يعنى وجود أملاح باقية ويجب الاستمرار فى عملية الاستخلاص إلى أن يصبح الماء رائقا نظيفا عند الكشف عليه بنترات الفضة . علما بأننا سنتكلم عن هذه الأملاح والطرق الميكانيكية لازالتها مرة أخرى عند دراسة عمليات ترميم وصيانة وعلاج الأحجار والصخور .

٢ ـ طرق استخلاص الأملاح من الرسوم الجدارية

تعتبر طرق استخلاص الأملاح من فوق الرسوم الجدارية وخلفها من أصعب الطرق لوجود الطبقات والأرضيات (Supports) المتنوعة سواء جصية أو من الرمل والجير أو الكاولين وكذلك نظرا لوجود الرسومات الملونة والزخارف التى يجب المحافظة عليها بصورة مطلقة لأن الهدف دائما من أعمال الترميم والصيانة هو المحافظة على الطبقات الأثرية من أى تلف أو ضرر .

---

(١) الأحجار هى الكتل التى يمكن تناولها وفى العادة يكون لها أحجام محددة وصغيرة نسبيا . أما الصخور فهى كتل على حالتها الطبيعية أو صخر الجبل نفسه .

وهناك عده طرق لازالة الأملاح من فوق الرسوم الجدارية والفرسك يمكن ايجازها فيما يأتى :

أ ـ **الطريقة الميكانيكية** : وتطلق على أعمال إزالة الأملاح يدويا بواسطة الفرر والمشارط وقد تصل فى بعض الأحيان إلى استخدام الأزاميل والمطارق ، لتفتيت طبقة وبلورات الأملاح مع اتخاذ الحيطة والحذر دائما والتحلى بالصبر مع الدقة اللازمة للعمل .

ومن الطرق الميكانيكية أيضا استخدام أجهزة الفريزة (الجلخ) الدقيقة (١) . والأقلام الدوارة الكهربائية للحفر وهى متعددة الأنواع والأصناف ويمكن التحكم فى سرعة معظم هذه الأجهزة . فضلا عن أطرافها وبنطها الدقيقة المتعددة الأشكال .

ب ـ **طريقة الكمادات** : وهى تعتمد أساسا على تميع الأملاح . ونبدأ بتقوية طبقة الألوان أولا بمحلول التثبيت المكون من (٢) :

بولى فينايل أسيتات (محلول)	٥٠ سم٣
أسيتون	٥٠٠ سم٣
تنر	٢٥٠ سم٣
تلوين	٢٥٠ سم٣
أمايل أسيتات	١٥٠ سم٣
سيليكون	٦ سم٣

وينشر هذا المحلول إما بطريقه الرش (Spray) أو الدهان بالفرشاة ، فوق طبقة الرسومات مرة واحدة سريعة ، حتى لايكون التثبيت كاملا ، وتبقى طبقة الرسومات مسامية .

توضع طبقة من عجين الورق (ورق الجرائد) أو أى ورق ناعم سريع التشرب بالماء على المساحة المطلوب استخلاص الأملاح منها ، فيتسرب (ينتقل) الماء من عجين الورق إلى طبقة الرسومات . وعندما يبدأ الورق فى الجفاف تتجه المياه مرة أخرى من طبقة الرسومات إلى طبقة عجينة الورق السميكة محملة بالأملاح فى شكلها المتميع . وعند تمام الجفاف نلاحظ بلورات الملح تلمع فوق سطح الورق الجاف .

---

(١) وهى الأجهزة الخاصة بتنظيف الأسنان من الطبقات المتكلسة الصلبة ، ويوجد منها أشكال تستخدم فى الصناعات والحرف ويمكن تعليقها على الكتف ، لتناسب تنظيف الرسوم الجدارية تماما .

(٢) يستخدم هذا المحلول المركب لتثبيت الرسوم الجدارية قبل البدء فى عملية النزع .

وتتكرر هذه العملية عدة مرات حتى يتم استخلاص الأملاح من طبقة الرسوم .

إلا أن هذه الطريقة لا تصلح إلا فى المساحات الصغيرة ويجب ملاحظة عدم تحريك طبقة الورق الخفيف الملاصقة للرسومات والتى يجب الاحتفاظ بها حتى لاتتلف الألوان والتى يتم تغييرها ـ فقط ـ هى طبقة العجين السميكة العلوية . وفى النهاية تبلل طبقة الورق الخفيف الملاصقة للرسوم وتزال بحذر وعناية فائقة . ويتم بعد ذلك تثبيت طبقة الألوان نهائيا برش أو دهان طبقة ثانية من المحلول سابق الذكر .

أما بالنسبة لحالة الأملاح المتزهرة خلف طبقة الألوان والملاط فلا مناص من ضرورة نزع طبقة الرسوم الجدارية بأكملها لاتمام تنظيف وتخليص الجدران من الأملاح وكذلك طبقة المونة الحاملة لطبقة الألوان . وذلك بازالتها وتغييرها بطبقة جديدة من الرمل والكاولين كما سيأتى ذكره .

تنظيف الرسوم الجدارية

غالبا ما تتعرض الرسوم الجدارية للعوامل الجوية والبيئية المختلفة فيتسبب الوسط المحيط لها فى معظم التلفيات ، والرواسب العالقة بها ، سواء كانت رواسب ملحية أو تكلسات أو مواد كربونية أو رواسب حمضية ناتجة عن غازات المصانع أو فضلات الطيور المتنوعة وعشوش النحل والزنان . مما يستوجب تنظيف الرسوم الجدارية من هذه المؤثرات التى تعمل على الاضرار بها وتلفها . فضلا عن اختفاء الرسوم تحت طبقة كثيفة تحجبها عن الرؤية . وبالرغم مما تسببه هذه الرواسب من أضرار إلا أنه من الطريف أن تكون هذه الرواسب أيضا سببا فى حفظ الرسوم الجدارية لمئات السنين وعندما تبدأ الأيدى الماهرة فى تطبيق الأسلوب والوسيلة الناجحتين ، تظهر الرسوم ـ من جديد ـ حتى ليظن أنها قد أعيد رسمها مرة أخرى . ويمكن تلخيص عمليات التنظيف وإزالة الرواسب العالقة فى الخطوات التالية :

١ ـ الازالة الميكانيكية اليدوية

تزال الأملاح والمواد العالقة والرواسب باستخدام الفرر والمشارط والجراتوارات (وجميع هذه الأدوات تتميز بأطرافها الحادة المدببة) بالاضافة إلى جهاز التجليخ (الفريزة) المستعمل فى تنظيف الأسنان . وقد ذكرت هذه الطرق عند الكلام عن إزالة الأملاح .

ومن المفضل دائما تطرية هذه الرواسب العالقة كلما أمكن ذلك لسهولة إزالتها . وذلك إما باسفنجة مبللة بالماء أو الماء والكحول أو الماء والأسيتون أو أى مادة طيارة مناسبة للاسراع بعملية تبخير المياه والمساعدة فى إذابة بعض الرواسب الجامدة التى تحتاج إلى ذلك . وقد قمت بتنفيذ هذه الطريقة فى لوحات الرسوم الجدارية (لرياضة صيد الجمال) التى اكتشفت عام ١٩٧٣م بحفائر جامعة الرياض بمنطقة آثار قرية الفاو (صورة رقم ٢٦ ، ٢٧) والمعروضة ـ حاليا ـ بمتحف آثار كلية الآداب بالرياض بالمملكة العربية السعودية .

وكذلك قمت بتنفيذ هذه الطرق بمعبد الدر ببلاد النوبة بمصر خلال عمليات إنقاذ الآثار بهذه المنطقة عام ١٩٦٢م . وقد تم الكشف عن جميع الرسوم واللوحات التى تغطى جدران المعبد بمساحة لا تقل عن ثلاثمائه متر مسطح . وكانت جميع الجدران مغطاة بطبقة كثيفة من الأتربة والرواسب تحجب كل الرسوم والألوان عن الرؤية .

٢ ـ إزالة الرواسب العالقة بالغسيل

تعتبر وسيلة غسل الجدران بالماء والصابون السائل من أنجح الوسائل . وتنفذ فوق الرسوم القوية الثابتة بعد إجراء تجربة عليها . ويستخدم فقط قطعة من الأسفنج البحرى المبللة بالماء والصابون . وهناك أنواع من الرسوم الجدارية يمكن معها استخدام فرشاة حادة (لدعك وفرك) طبقات الرواسب وكلها تخضع لتقدير المرممين اللذين يقومون بالعمل بناء على تحمل طبقة الرسوم لأسلوب العمل بعد إخضاعه للتجربة أولا .

٣ ـ إزالة الرواسب العالقة بالمواد الكيماوية

يمكن ـ بطبيعة الحال ـ إزالة البقع والترسبات وفضلات الطيور والمواد الكربونية (السناج) والمواد الدهنية باستخدام كثير من الطرق الكيماوية ، على أنه يجب الحذر من الاسراف فى استخدام هذه المواد ، نظرا لتأثيرها المباشر على سطح الأثر إن لم تتخذ جميع الاحتياطات الواجبة فى الاسراع بتخليص الرسوم من أثر هذه المواد .

ومن المواد التى تستخدم فى عمليات التنظيف المتعددة الكحول والأسيتون وماء الأكسجين والبيردين وهيدروكسيد الأمنيوم (النشادر) .

ويمكن إزالة السناج مثلا بواسطة هيدروكسيد الأمونيوم (الأمونيا) (١) ولتنفيذ ذلك يحضر

---

(١) هيدروكسيد الأمنيوم هو الأمونيا Ammonia وتعرف عند الكثيرين بالنشادر.

المحلول التالى :

٢٠ سم٣ هيدروكسيد أمنيوم
٥٠ سم٣ صابون تيبول سائل
١٠٠٠ سم٣ مـــــاء

تغمس قطعة من القطن الطبى فى المحلول السابق ويمس بها سطح الرسوم المغطاة بطبقة السناج مع المسح الخفيف وتكرر هذه العملية إلى أن يزول السناج . أما إذا تبقى آثار من السناج على سطح الأثر فيمكن إزالته بمحلول مخفف من الكورامين (Coramin) بنسبة ٢٪ مع الماء ، ويستعمل فورا بعد تخفيفه .

أما بالنسبة لفضلات الطيور التى تبقى بعد استعمال الطرق السابقة ، فيمكن إزالتها باستخدام البيردين ثم إزالة أثر محلول البيردين بمحلول الأمنيوم السابق .

أما بالنسبة لبقع المواد الأخرى كالشحوم والزيوت والحبر والطحالب فيمكن استخدام البيردين أيضا فى إزالتها أو محلول مكون من الأمنيوم (النشادر) والبنزين والكحول بنسب متساوية ، أو باحدى المحلولين التاليين :

١ ـ ١٠ سم٣ زيت خروع
١٠٠ سم٣ إتيـــــر
١٠٠ سم كحول نقى

٢ ـ ١٥ سم٣ زيت خروع
١٠٠ سم٣ خلات الأمايل
٢٠٠ سم٣ أســـيتون

وفى بعض الحالات تضاف كمية مناسبة من خلات الفينيل المبلمرة (الفينافيل) الذائبة فى الأسيتون لتكوين محلول لزج لأن إضافة هذه المادة يساعد على تكوين قشرة عند التجمد يسهل إزالتها ومعها الزيت والشحوم .

على أنه فى جميع الحالات السابقة لابد من غسيل الرسوم من أثر المحاليل والمواد المستعملة بواسطة الماء وقطعة أسفنج بحرية أو بقطعة قطن طبية .

ترميم القشور السطحية

تنشأ هذه القشور عادة بفعل الأملاح المتبلورة على طبقات الحجر أو الكسوة للرسوم الجدارية ، مما يسبب انفصال في بعض المساحات على هيئة شقوق سطحية شبه متصلة تجعل منها قشرة تختلف فى سمكها حتى لقد تصل إلى مجرد اقتصارها على قشرة اللون . وربما تكون هذه القشرة على شكل رقائق فوق بعضها وغالبا ما تكون هذه الحالة المضاعفة على هيئة تفتت خطير تتساقط أجزاءه بمجرد اللمس . وتنشأ هذه القشور نتيجة للعوامل الطبيعية المتغيرة للوسط المحيط واختلاف درجات الحرارة والرطوبة أثناء الليل والنهار .

ولمعالجة القشور السطحية ، ينبغى التزام الحرص والصبر والدقة فى إجراء عملية تقويتها وتثبيتها على النحو التالي :

يستخدم مستحلب من خلات الفينيل المبلمرة (الفينافيل) المخفف بالماء بنسبة ١:٦ و ١:٧ مع استعمال فرشاة ناعمة تغمس فى هذا المستحلب وتمس بها القشور مع تجنب الحك حتى لايؤدي ذلك إلى تساقطها وبعد تشرب هذه المادة وقبل جفافها يضغط على مساحة القشرة بخفة لتثبيتها باستعمال قطعة من القطن الطبى ملفوفة بالشاش أو القماش ومبللة بالماء لمجرد تطريتها مع مراعاة عدم التحريك عند الضغط ، وتستمر هذه العملية في مساحة بعد مساحة ثم تترك لتجف .

وإذا لوحظ أن كمية الفينافيل المستخدمة كانت كبيرة بدرجة سببت بعد جفافها لمعان السطوح فيمكن إزالتها بالأسيتون باستخدام فرشاة ناعمة أو قطعة من القطن ملفوفه فى قماش .

وفى حالة القشور السميكة نسبيا يعاد تثبيتها أيضا بمستحلب من خلات الفينيل المبلمرة (الفينافيل) على مرحلتين :

المرحلة الاولى : بإسقاء هذه القشرة وإسقاء موضعها بعد تنظيف الأتربة من الخلف بالنفخ الهين بهذا المستحلب المخفف بنسبة ١:٦ من الماء وبعد جفافه تبدأ المرحلة الثانية بأن تسقى بمونة لبانى من هذا المستحلب المخفف بنسبة ١:١ مع الكاولين ثم يضغط على القشرة على النحو السابق حتى تجف تماما .

أما فى حالة القشور المضاعفة فالأمر بالغ الصعوبة ويقتضى الحذر التام والحرص الدقيق والصبر الطويل لأن علاجها يستوجب عدة مراحل بعدد طبقات هذه القشور وطبيعتها ولنفرض أن

هذه القشور بدات بقشرة فى سطح الحجر يعلوها قشرة أو قشور فى سطح الكسوة (النقوش الجدارية) ثم قشرة أو قشور في طبقة اللون ، ففى مثل هذه الحالة يبدأ بتثبيت طبقة اللون على قشرة الأرضية بالفرشاة دون ضغط وتترك لتجف . ثم تسقى قشرة الأرضية وموضعها من الخلف ، ثم تضغط برفق زائد حتى تجف ، فإذا انفصلت بعد ذلك القشور الثلاثة مجتمعة فلا بأس ونكون فى هذه الحالة قد حافظنا على طبقة اللون بنصوصها ورسومها . ويمكن بعد ذلك لصقها من الخلف ـ بعد التنظيف ـ على سطح الحجر إما باستعمال مونة لبانى من مستحلب خلات الفينيل المبلمرة المخففة بنسبة ١:١ مع الكاولين إذا كانت المساحة غير كبيرة وبالتالى غير ثقيلة ، وإما باستعمال أحد الرزينات فى اللصق إذا كانت المساحة كبيرة وثقيلة . وهناك ينبغى أن نلتفت إلى أمر هام وهو أنه ربما يرتفع سمك المادة اللاصقة بعد بمستوى سطح الأثر المعالج عن باقى السطح ، وفى هذه الحالة فلا بد أن نزيل من أرضية الكسوة (من الخلف) نسبة معقولة من السمك يكون مقدارها سمك المادة اللاصقة وخصوصا وإنه ربما أضفنا إليها شيئا من بودرة الحجر أو الكاولين تجعل هذه المادة اللاصقة مونة مناسبة وقوية .

انفصال طبقة المونة الحاملة للرسوم

توجد هذه الحالة فى جميع الآثار ذات النقوش الجدارية بنسب متفاوتة وعلى درجات مختلفة من الخطورة . وأقل مشاكل هذه الحالة هو الانفصال الجزئى فى بعض السطوح دون تشقق ظاهر وهو مانسميه « بالتطبيل » . بمعنى أنك إذا طرقت هذه المساحة بإصبعك برفق فانك تميز الصوت الناشئ عن الفراغ الخلفى . وعلاج هذه الحالة هو أن نحدث ثقبا أو عدة ثقوب صغيرة حسب المساحة المصابة من أسفل ، مع مراعاة أن تكون مواضع هذه الثقوب فى أرضية النقوش بعيدة عن النصوص والرسوم ، ثم تحقن هذه المساحات من خلال هذه الثقوب من الخلف بالحقن الزجاجية الطبية أو بحقن الكاوتشوك ـ أيهما أنسب ـ بمستحلب خلات الفينيل المبلمرة بنسبة ١ : ٧ مع الماء بحيث نتمكن من تطريتها مبدئيا ، وفى نفس الوقت نجعل هذا المستحلب يصل إلى سطح الحجر أيضا ، ثم نحقنها مرة أخرى بعد التأكد من تشربها بمستحلب من هذه الخلات نسبته ١ : ٥ ثم نرد هذه المساحات « المطبلة » بالضغط براحة اليد باستعمال مخدات من القطن المبطن بالشاش ، أو باستعمال هذه المخدات على سطوح من الخشب حسب المساحة . . ثم يبقى هذا الضغط حتى نتأكد من التصاق هذه السطوح المنفصلة ، ومن ثم تغلق هذه الثقوب بمونة مناسبة ، وغالبا ما تكون من مستحلب خلات الفينيل مع الماء بنسبة ١ : ٥ مع إضافة الرمل الناعم أو بودرة الحجر مع الكاولين بنسبة ٢ : ١ وكذلك اللون المناسب لسطح الأثر .

وأصعب من هذه المشكلة هو الانفصال الذى يصحبه تشقق أو تشققات . وفى مثل هذه الحالة يغلب أن يكون الفراغ بين الطبقة المنفصلة وبين الجدار الحجرى أو الطينى حاويا لأتربة أو تكاسير . ويقتضى الحال قبل علاجها أن تستخرج هذه الأتربة أو التكاسير سواء بالنفخ بالحقن الكاوتش أو المنفاخ اليدوى أو الكهربائى حسب حالة الضعف التى عليها الأثر أو بملاقيط دقيقة . وبعد ذلك يمكن تثبيت السطوح فى أماكنها بالطريقة السالفة مع استعمال هذه الشقوق مدخلا لتوصيل المونة اللبانى إلى الخلف من أسفل إلى أعلا مع مراعاة تغذية حواف الشقوق بمستحلب الخلات بنسبة ١ : ٧ مع الماء ليتم التصاق الأجزاء بعضها ببعض مع عملية التثبيت بالجدار .

وقد توجد حالات كثيرة من هذا النوع من الانفصالات الجزئية بين مساحات ثابتة وقوية ، وقد تكون المسافة بين الطبقة المنفصلة والجدار كبيرة نسبيا ، وقد تكون هذه الطبقة المذكورة غير مشققة ويخشى عليها التشقق إذا أعيدت عن طريق التطرية بالنسبة لمكونات خاماتها ، وفى هذه الحالة يمكن حقنها من الخلف عن طريق بعض الثقوب من أعلا بمونة لبانى من الجبس الطبى أو بمونة لبانى من مستحلب خلات الفينيل مع الماء بنسبة ١ : ٦ والرمل المغسول وبودرة الحجر مع الكاولين بنسبة ٢ : ١ وبعد الجفاف تسد هذه الثقوب بنفس المونة مع إضافة اللون المناسب . أما إذا كانت هذه المساحة المذكورة بها شقوق نافذة تصل إلى أعلا فيمكن استعمالها بدلا من الثقوب فى وضع المونة بعد سدها مؤقتا بالمونة المشار إليها أولا وبعد الجفاف حتى لاتسيل المونة على السطح .

وأصعب مشكلات هذه الحالة هو أن يكون الانفصال المصحوب بالتشققات كاملا وأن تكون الأجزاء منفصلة تماما بعضها عن بعض ، أي أنها معلقة فوق بعضها دون تماسك . . وفى هذه الحالة فان طريقة العلاج تختلف عما سبق وتجرى على النحو التالى :

أ ـ ترفع هذه الأجزاء برفق وحذر واحدة تلو الأخرى .

ب ـ تنظف السطوح من العوالق على النحو المذكور فى عملية التنظيف السابقة .

جـ ـ تثبت الألوان بمحلول الفينيل المبلمرة بنسبة ٢٪ باستعمال فرشاة دقيقة وناعمة .

د ـ تقوى حواف القطع بالمحلول السابق بمستحلب خلات الفينيل مع الماء بنسبة ١ : ٦ .

هـ ـ توضع القطع على سطحها الملون على مخدات من الأسفنج الصناعى تعلوها طبقة من البولى اثيلين أو النايلون ، ويزال من السطح الخلفى كمية مناسبة من المونة القديمة يتساوى سمكها مع سمك المونة المستعملة عند تثبيتها بالجدار . ويلاحظ أن هذه المونة إنما تكون من مستحلب خلات الفينيل مع الماء بنسبة ١ : ٥ والرمل الناعم وبودرة الحجر مع الكاولين بنسبة ٣ : ١ ، وإما بعجينة من الايبوكسى رزين مع بودرة الحجر ، أيهما أنسب بالنسبة لمساحة الجزء المعالج وثقله وحالة سطح الحجر الذى ستعاد إليه الأجزاء المنفصلة .

وتسقى القطع من الخلف قبل وضع المونة بمحلول ٢٪ من محلول خلات الفينيل مضافا إليه السليكون رزين بنسبة ٥٪ للتقوية من ناحية ، ومن ناحية أخرى ليكون عازلا بين المونة الجديدة وتسرب مياهها إلى السطح الملون ، مع مراعاة أنه قبل وضع المونة المكونة من المستحلب (خلات الفينيل والرمل وبودرة الحجر مع الكاولين) ينبغى أولا سقى هذا السطح الخلفى بمستحلب هذه الخلات بنسبة ١ : ٦ حتى تكون المونة ثابتة وبعد تنظيف سطح الحجر بالجدار ترد إليه الأجزاء باستعمال المونة سالفة الذكر مع الضغط بالمخدات على النحو السابق .

ويلاحظ هنا أن نختار وسيلة تجميع القطع ، فإما أن تكون أثناء عملية التثبيت بالجدار وإما قبل التثبيت ، أيهما أنسب ، بحيث تكون الحواف لاصقة ببعضها بمونة لبانى من مستحلب خلات الفينيل المخفف بالماء بنسبة ١ : ٧ مع الكاولين .

ترميم الفجوات والشقوق والمساحات المفقودة

لاشك أن كل الآثار الثابتة وخاصة ذات الكسوة الملونة قد فقدت الكثير أو البعض من نقوشها الجدارية ، حيث سقطت هذه النقوش عبر الأزمان ، كما أنها تعرضت لعوامل زمنية أحدثت بها الكثير من الشروخ والشقوق النافذة فضلا عن الفجوات العميقة والسطحية مما أذهب بالكثير من جمال هذه الجدران والسقوف المنقوشة . ولعلاج هذه الحالات ، فإننا نتناول كل واحدة على حدة :

ففيما يتعلق بالفجوات ، فإنه يراعى أن هذه الفجوات إما أن تكون نتيجة استعمال هذه المبانى كمساكن فى وقت من الأوقات ، وإما نتيجة لسقوط قشرة من الحجر بما عليها من النقوش الجدارية وفقدها ، مع بقاء ما حولها من بقية هذه النقوش التى غالبا ما تكون حوافها منفصلة نسبيا . وفى هذه الحالة لابد أن تثبت هذه الحواف بسطح الجدار بعد تقوية سطوحها وتثبيت ألوانها على النحو الذى سبق ذكره ، وذلك بطريقة الحقن من الخلف بمستحلب خلات الفينيل بنسبة ١ : ٦ ، وبعد تطريتها تحقن بهذا المستحلب بنسبة ١ : ١ ويضغط عليها على النحو السابق ذكره فيما سبق حتى تجف ثم تنظف مساحة الفجوات وتملأ بمونة من مستحلب خلات الفينيل مع الماء بنسبة ١ : ٦ والرمل وبودرة الحجر مع الكاولين أيهما أنسب ، مع مراعاة سقى سطح الحجر قبل وضع المونة بمستحلب هذه الخلات بنسبة ١ : ٨ ، ويراعى وضع المونة على طبقات متعاقبة طبقة بعد جفاف طبقة . وإذا كانت الفجوة كبيرة وعميقة فيجب استعمال الدقشوم والحصى المغسول فى التحشية مع المونة أو الجير . وفى النهاية يجب أن يكون سطح المونة أقل من سطح الأثر بما لايقل عن ملليمترين مع مراعاة إضافة اللون المناسب إلى المونة فى الطبقة الأخيرة .

وكثيرا ماتكون هناك فجوات متوسطة فى أرضية النقوش وغير نافذة إلى سطح الحجر ، وفى هذه الحالة يكتفى بملء هذه الفجوة بالمونة المذكورة وبنفس الطريقة ، أما إذا كانت الفجوات من هذا النوع صغيرة نسبيا ومتعددة ولاخطر على ما جاورها من النقوش فيستحسن تركها حتى لاتكون على صورة بقع فى السطوح تشوه منظر الأثر .

وفيما يتعلق بالشقوق فإن بعض هذه الشقوق يكون نافذا إلى سطح الحجر الذى عليه الكسوة ومتسعا نسبيا ولم يتسبب فى (تطبيل) ، وفى هذه الحالة تعالج هذه الشقوق بملئها بمونة مستحلب خلات الفينيل مع الماء والرمل وبودرة الحجر والكاولين على النحو السابق بعد تطرية حواف هذه الشقوق بمستحلب هذه الخلات على النحو السابق ذكره ، مع مراعاة انخفاض سطح الترميم عن سطح الأثر وإضافة اللون المناسب .

وفى حالة اتساع هذه الشقوق وعمقها يستحسن إستعمال تحشية من الكتان المسرح مع الايبوكسى رزين أولا ، ثم وضع طبقة المونة السابقة بعد جفاف التحشية على النحو السابق ، مع مراعاة الاحتياط الشديد لمنع تسييل هذه المادة .

أما إذا كانت هذه الشقوق أوهذه الشروخ ضيقة ولاخطر منها فيستحسن تركها بعد دهان طرفها بمحلول من مستحلب خلات الفينيل مع الماء بنسبة ١ : ٦ مع تلقيط ما اتسع منها بمونة المستحلب المذكور من اللون المناسب ، حفاظا على ماحولها من طبقة لون الأثر .

وكثيرا مانجد بأسفل الجدران ـ وغالبا ماتكون خالية من النصوص والرسوم ـ بعض المساحات الكبيرة الساقطة من الكسوة ، وهنا يكتفى بأن تعمل لها كسوة جديدة من مونة الجير السلطانى والرمل بنسبة ١ : ٣ أو ٢ : ٣ حسب الحالة على أن تكون السطوح الجديدة أقل من مستوى سطح الأثر على النحو السابق .

أما معالجة مثل هذه الحالة فى المبانى الأثرية الطينية (اللبن) فإن المونة يجب أن تكون من الطمى الخالى من الأملاح مع الرمل مع إضافة التبن إذا كانت الكسوة القديمة حاوية له مع مراعاة أن يقل سطح المونة الجديدة أيضا عن السطح الأثرى ويجرى هذا على الشقوق والفجوات فى مثل هذه الآثار .

نزع وإعادة تثبيت وتركيب الرسوم الجدارية

تدعو الضرورة فى كثير من الأحيان إلى نزع الرسوم الجدارية ، سواء كانت منفذة بطريقة التمبرا أو الفرسك أو أى نوع آخر ، من فوق الجدران الأصلية الحاملة داخل المعابد أو المقابر أو الكنائس والمباني الأثرية عموما . وهناك أسباب تدعو إلى ذلك منها :

١ ـ أن تكون جدران المبنى آيلة للسقوط بما يستحيل معها بقاء الرسوم على الجدران دون خطر عليها .

٢ ـ وجود أملاح متبلورة خلف طبقة المونة الحاملة للرسوم تعمل على دفع هذه الطبقة إلى الخارج فتتساقط بدورها بعد أن تتشقق وتتمزق . مع ملاحظة أنه فى هذه الحالة تكون الرسوم الجدارية فى حالة خطيرة إذا ما تشبع الجو المحيط لها بالرطوبة ، مما يعنى تميع هذه الأملاح المتبلورة ، فتذوب بدورها ، وتسقط طبقة المونة الحاملة للرسوم .

٣ ـ انفصال طبقات الألوان عن بعضها وعن الطبقة الحاملة لها واستحالة إعادتها إلى ما كانت عليه .

٤ ـ الرطوبة العالية نتيجة لوجود مصدر مياه خلف الجدران الحاملة للرسوم بصفة دائمة .

٥ ـ ضرورة نقل العنصر أو المبنى الأثرى من موضعه خوفا من التغييرات البيئية أو إذا دعت الضرورة بسبب انتشار العمران وتنفيذ المشاريع الحيوية كما حدث عند بناء السد العالى بمصر مما دعى الحكومة المصرية إلى تهجير أهل بلاد النوبة ، وإنقاذ الآثار النادرة بهذه البلاد ، ونقلها إلى أماكن أخرى أو أماكن مرتفعة بعيدا عن مياه خزان السد العالى .

٦ ـ وجود طبقات وشعاب من الأملاح نتيجة لانخفاض مستوى المبنى الأثرى عن مستوى سطح الأرض مع ميل فى طبقات الصخر تجاه فراغ المبنى كما هى الحال فى مقبرة الملكة نفرتارى (١) بوادى الملكات بالأقصر . ونظرا لوجود المقبرة فى أرض منخفضة بين هضاب صخرية صغيرة تميل طبقاتها تجاه المقبرة مما أدى إلى تراكم الأملاح على شكل شعاب وعروق كبيرة ـ نتيجة لسقوط المطر ـ ودفع بهذه الأملاح إلى فراغ المقبرة بحجراتها وسراديبها المختلفة . فتسببت الأملاح المتبلورة الصلبة فى فصل طبقات الرسوم الجدارية . وأصبحت هذه الطبقة الآن معلقة على بلورات الأملاح المتزهرة من الجدران الصخرية للمقبرة . مما جعل ضرورة نزع رسومها من المشروعات الملحة والحيوية فى عصرنا الحديث .

---

(١) نفرتارى زوجة الملك رمسيس الثانى وهى من أجمل مقابر منطقة القرنة بالأقصر .

٧ ـ أن تكون الرسوم الجدارية مرسومة على ملاط فوق جدران من اللبن مما يسبب (تطبلها) وانفصالها عن هذه الجدران ، لعدم وجود عامل ربط بين الملاط (الشيد) وطين اللبن الذى لا يلتصق بأى مادة أخرى إطلاقا . وقد واجهت هذه الحالة بمنطقة آثار قرية «الفاو» جنوب الجزيرة العربية (١) عندما كشفت الحفائر عن غرفة بها رسوم جدارية تمثل رياضة صيد الجمال البريـة (صور رقم ٢٦ ـ ٢٧) وصيد الغزلان . فدعت الضرورة إلى نزع الرسوم من فوق الجدران الطينية وأصبحت معروضة ـ الآن ـ فى متحف آثار كلية الآداب على لوحات منفصلة بعد إعادة تركيبها .

---

(١) تقع منطقة الفاو على بعد حوالى مائة كيلو متر من بلدة السليل وحوالى خمسين كيلومترا إلى جنوب النقطة التى يتداخل ويتقاطع فيها وادى الدواسر مع جبال طويق عند فوهة مجرى قناة تدعى بالفاو وتشرف على الحافه الشمالية الغربية للربع الخالى وتقوم فى هذا المكان إلى الغرب مباشرة من سلسلة الجبـال مدينة كبيرة قديمة يطلق عليها أهالى المنطقة حاليا اسم «قرية أو قرية الفاو» . ويجاور أطلال المبانى بئر يستقى منها الرعاة والمسافرون المارون بالمكان إلى نجران . فمدينة الفاو الأثرية القديمة بموقعها هذا كانت على طريق التجارة بين جنوب الجزيرة والخليج العربي مارا بمنطقة اليمامة (نجد) ، وعلى طريق التجارة بين جنوب الجزيرة وشمالها ومايليها من أقطار .

وقد ساعد هذا الموقع الهام على نمو المدينة وازدهار العمران بها ، كما نراه فى امتداد الأبنية والتلال الأثرية فى مساحة كبيرة تبلغ حوالى ٢٣٠٠ متر طولا و ٩٠٠ متر عرضا ، يضم منازلا وبيوتا وأسوارا وحصونا ومقابر .

ـ ولزيادة المعلومات راجع مقال :

(أضواء جديدة على دولة كندة)من خلال آثار نقوش قرية الفاو بقلم عبدالرحمن الطيب الأنصارى ـ صفحة رقم ٨٦٤ من « مجلة العرب » التى تصدرها دار اليمامة للبحث والترجمة والنشر ـ الرياض بالمملكة العربية السعودية . عدد جماديان ١٣٩٧هـ ، مايو ـ يونيو ١٩٧٧م . وهو جزء خاص عن الندوة العالمية الأولى لدراسات تاريخ الجزيرة العربية . وكذلك نفس المقال لنفس المؤلف بالعدد الخاص لمجلة « المنهل » الشهرية للآداب والعلوم التى تصدر فى جدة لعبدالقدوس الأنصارى . عدد شهرى جمادى الأولى ـ وجمادى الآخرة ١٣٩٧هـ ، مايو ـ يونيو ١٩٧٧م



٢٦ ـ لوحة « صيد الجمال البرية » وجدت بالمبنى المكتشف بتل الحفائر بمنطقة آثار قرية الفاو (وهى من الرسوم الجدارية) قبل إزالة الطبقات المترسبة عليها تمهيدا لنزعها من فوق الجدران .



٢٧ ـ لوحة « صيد الجمال البرية » بعد التنظيف والنزع وهى معروضة بمتحف الآثار بكلية الآداب . تحت رقم ف٣ (١٤٨) .

تجهيز الرسوم الجدارية قبل النزع

بعد أن يتقرر نزع طبقة الرسوم الجدارية أو الفرسك يجب اتخاذ التدابير التالية لتجهيز اللوحة أو اللوحات تمهيدا لنزعها :

١ ـ تنظف اللوحة أو المساحة المرسومة من الرواسب العالقة بها سواء كانت مواد متكلسة أو عضوية أو كربونية أو دهنية ـ كما سبق أن ذكرنا عند شرح طرق التنظيف المختلفة .

٢ ـ تثبت الرسوم والزخارف الملونة بمحلول مركب من مادة البولى فينايل أسيتات المذابة فى الأسيتون والتنر والتولوين والأمايل أسيتات والسليكون بالنسب المذكورة سابقا . وتعتبر عملية التثبيت من أهم الخطوات اللازمة للنزع ولايجب إغفالها ، إذ يعتمد عليها فى المحافظة على الألوان من الاختلاط أو الذوبان أثناء العمل . فتجهز قطعة كبيرة من البولى ايثيلين ـ بحجم مساحة اللوحة ـ وتعلق من أعلى بواسطة (سدابه) خشبية مثبتة فوق عرض اللوحة وتطوى دائريا إلى أعلا حتى يسهل فردها إلى أسفل بعد رش (spray) أو دهان الرسوم بالمحلول المذكور لتغطية اللوحة مما يسمح لمادة التثبيت من التخلل داخل طبقات الألوان والمونة بواقع نصف لتر لكل متر مسطح ، مع تغطية كل مساحة يتم رشها أولا بأول بادئين من أعلى إلى أسفل وحتى يتم رش اللوحة بأكملها وتغطيتها بطبقة البولى إيثلين (رقائق النايلون) حتى لاتتبخر المادة إلى الخارج . وبعد مضي ٦ ساعات تقريبا يرفع غطاء النايلون (البلاستيك) من فوق اللوحة وتترك حتى تجف تماما مع ضرورة عدم وجود فيلم لامع (أى طبقة لامعة) لأن وجود طبقة لامعة ناتجة عن عملية التثبيت يعيق تنفيذ الخطوات التالية . ويمكن إزالة الطبقة اللامعة أو البريق هذا ـ إن وجد ـ باعادة رش الجدار بمادة الأسيتون فقط .

٣ ـ تجهز قطع مغسولة من قماش الشاش الجيد (بدون وبرة) مستطيلة الشكل (٢٠ × ٣٠ سم) تقريبا بعد قص برسل الشاش (الحواف) من على الجانبين بما يكفى لتغطية مساحة اللوحة المراد نزعها . وتجهز كذلك قطع أخرى أكبر منها فى حدود (٣٠ × ٤٠ سم) تقريبا للصقها كطبقة ثانية فوق اللوحة . كما تجهز المادة اللاصقة من مادة اللوسيلين (Lucelin) بنسبة ٥٪ وأسهل طريقة لخلط المادة بالماء وفقا للنسبة المذكورة ، هى أن نملأ زجاجة معملية (٥ لتر) بالماء ونحتفظ بها فى حالة متحركة بين اليدين (برجها رجا منتظما) بينما نضع اللوسيلين (ميثل كاربوكسى سليلوز Methyl Carboxy Cellulose) إلى أن يصل المحلول إلى درجة التشبع ويصير لزج القوام ثم يترك حتى وقت الاستعمال .

عمليـــة النـــزع

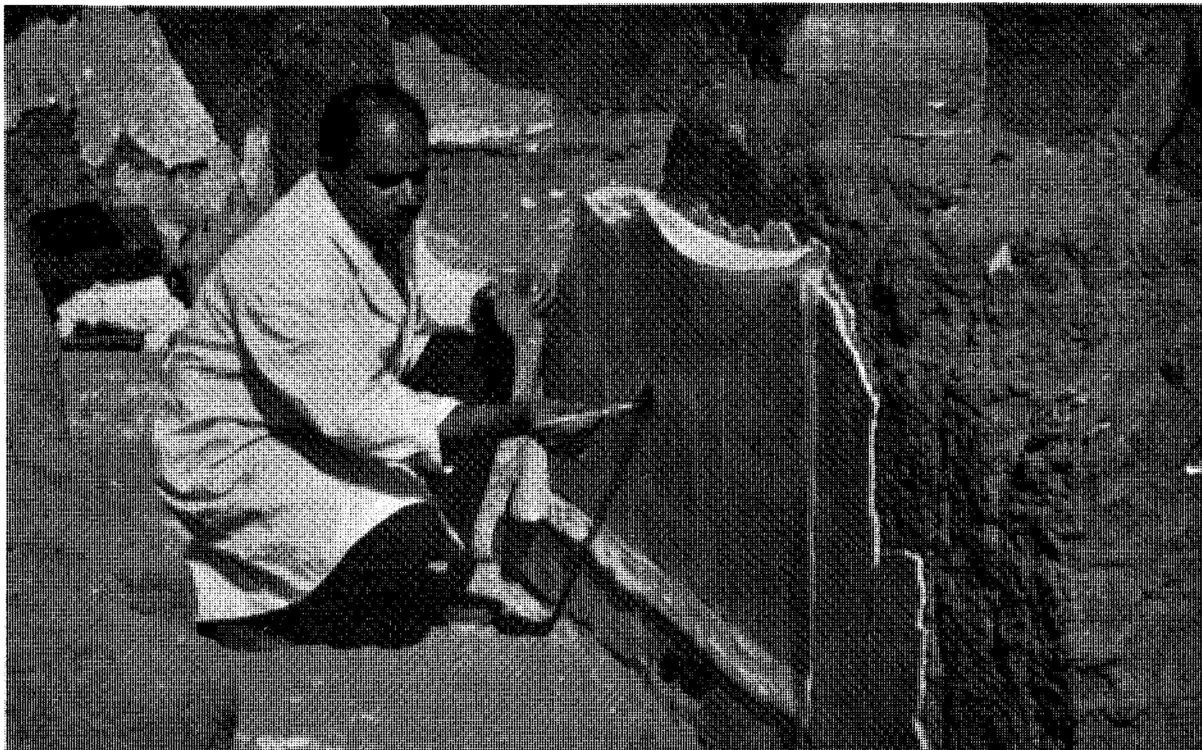
تتم عملية نزع الرسوم الجدارية وفقا للخطوات التالية :

١ ـ تدهن مساحة صغيرة بحجم قطعة الشاش (٢٠ × ٣٠ سم) المراد لصقها مبتدئين من أعلى اللوحة بفرشاة عريضة مغموسة فى مادة اللوسيلين . وتثبت فوقها قطعة شاش جافة فتلتصق بها . ثم يدق بالفرشاة العريضة فوق الشاش ابتداء من وسط القطعة وفى اتجاه الأطراف لطردالهواء والفقاقيع على أن تكون قطعة الشاش مبللة بالماء جيدا بواسطة غمس الفرشاة العريضة فى المحلول أثناء الدق عليها . ثم تلصق قطع قماش الشاش على التوالى بحيث توضع حواف كل قطعة على حواف القطع المجاورة بما لايزيد عن ٢ سم تقريبا وحتى تنتهى لصق طبقة الشاش الأولى كاملة . وتترك لمدة ٢٤ ساعة حتى تجف تماما . مع وجوب تجنب الجفاف السريع منعا لانفصال طبقة الشـاش والصورة رقم (٢٨) توضح هذه العملية .

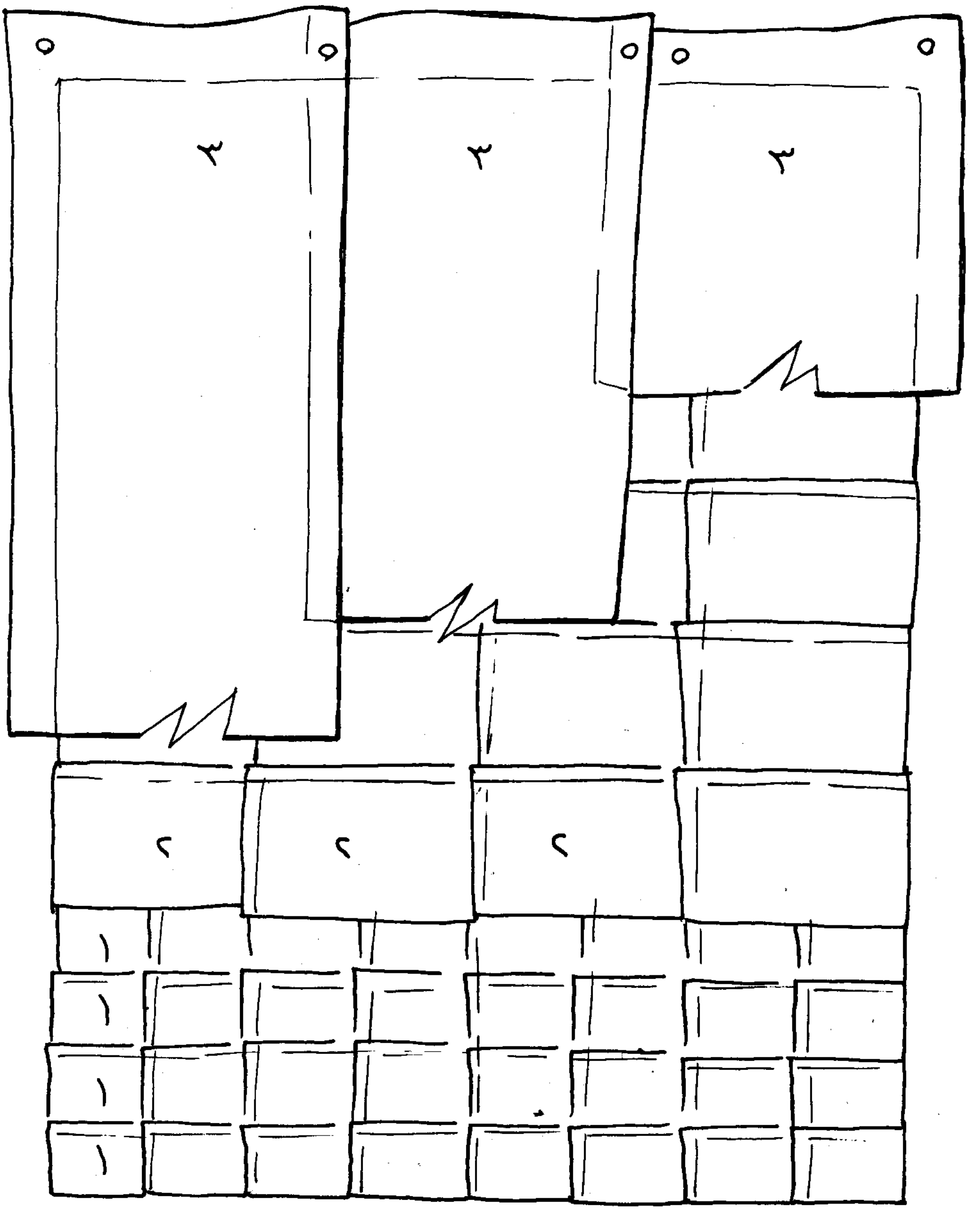
٢ ـ تلصق الطبقة الثانية من الشاش للقطع المتوسطة الحجم (٣٠ × ٤٠ سم) بنفس الطريقة السابقة بدهان مساحة توازى مساحة قطعة الشاش أولا ثم تلصق قطعة الشاش مع الدق عليها حتى تتشبع بالمادة وتلتصق جيدا بالطبقة الأولى . وتترك لتجف لمدة ٢٤ ساعة .

٣ ـ تلصق طبقة أخرى من الشاش ويفضل فى هذه المرحلة أن تكون هذه الطبقة من الكتان الأبيض الثقيل (المغسول) بعرض القماش بحيث تزيد مساحته عن مساحة السطح الذى سينزع من كل ناحية بحوالى ٢٠ سم تستخدم فى القبض عليها أثناء نزع النقوش ، مع مراعاة طرد فقاقيع الهواء من بين طبقة القماش بالدق عليه كما ذكر. وتترك اللوحة لمدة ٢٤ ساعة أخرى حتى تجف تماما علما بأنه لو كان الجو حارا يفضل تهيئة جو مناسب بتغطية المكان إن أمكن أو إقامة خيمة فوق مكان العمل للحصول على درجة حرارة ٢٠ درجة مئوية تقريبا ، والرسم (رقم ١٦) يوضح عملية لصق طبقات الشاش الثلاث .

٤ ـ بعد تمام الجفاف تكون طبقات المونة الحاملة للألوان قد انفصلت انفصالا غير ملحوظ نتيجة لانكماش طبقات الشاش والكتان . فنبدأ بشد أطراف الشاش من أسفل بعد تثبيت حافة القماش عند الطرف العلوى على الجدار بواسطة المسامير أو السدائب الخشبية . وبمساعدة سكاكين خاصة مجهزة لهذا الغـرض وهى تشبه سـكاكين المراهم ولكنها مختلفة الأطـوال ولها حافة مسـننة (رسـم رقم ١٧) تستخدم كمنشار لفصل الطبقات الملتصقة بالجدار ويمكن تمريرها بين طبقة المونة والجـدار بسهولة لرقتها وليونتها وسلاحها من الصلب (استنلس ستيل Stainless Steel) . وبعد فصل اللوحة كاملة تصبح معلقة على الجدار من طرفها العلوى ، وبوضع لوحة كبيرة من الخشب بمساحة لوحة الرسوم الجدارية ، يمكن انزال طبقة الرسوم من فوق الجدار. ونكون بذلك قد انتهينا من عملية النزع التى تتشابه فى جميع أنواع الرسوم الجدارية بفروق بسيطة تبعا لنوع كل منها .



(٢٨) الطريقة العملية للصق قطع الشاش فوق لوحة رسوم جدارية تم نزعها من منطقة منقباد بمصر العليا .

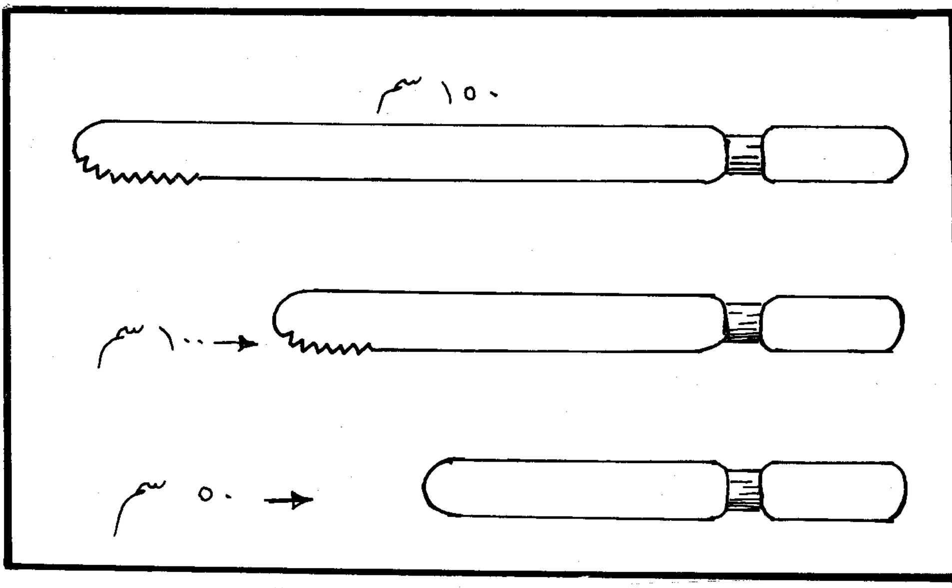


رسـم رقـم (١٦) طبقات الشاش الثلاث لنزع الرسوم الجدارية

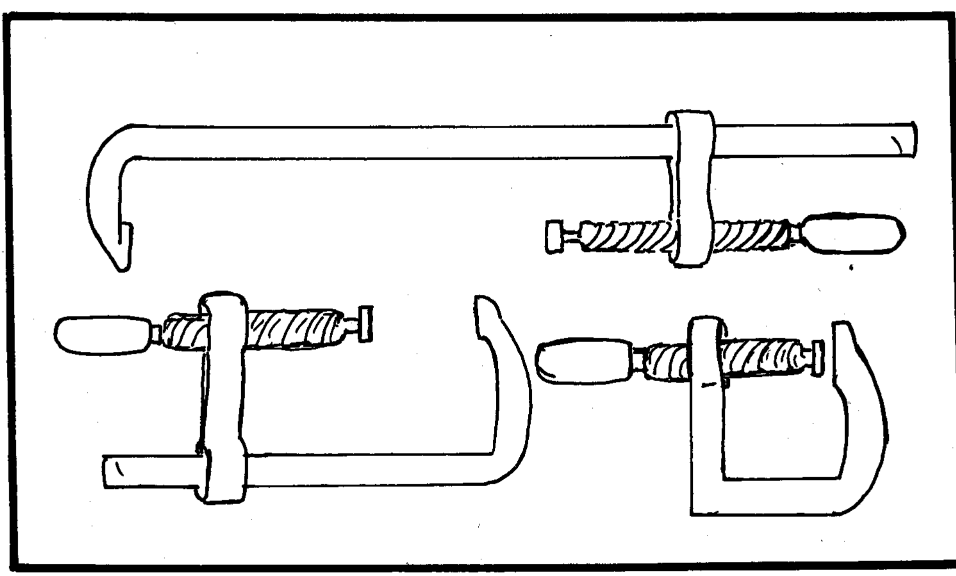
١ ـ طبقة الشاش الأولى الملاصقة للرسوم مباشرة ٢٠ × ٣٠ سم .

٢ ـ طبقة الشاش الثانية ٣٠ × ٤٠ سم تقريبا .

٣ ـ طبقة الشناش أو التيل الثالثة والأخيرة وهى بعرض الثوب .



رسم رقم (١٧) سكاكين نزع الرسوم الجدارية



رسم رقم (١٨) بعض أشكال القمط الحديدية

كما أود أن أشير هنا إلى وجود عدة طرق لنزع الرسوم الجدارية منها القديم والحديث وكلها تؤدى إلى الغرض المطلوب ويتوقف استخدامها على حسن اختيار المرمم القائم بالعمل للطريقة المناسبة . وأذكر أننى قد اضطررت لاستخدام طريقة نزع الرسوم الجدارية بالشمع والقلافونية فى مقبرة البيت المصرى بتونا الجبل بمصر . وهى طريقة قديمة ، ولكنها ناجحة لأن مرمم الآثار(١) الذى بدأ بنزعها قد دهن معظم رسوم جدران المقبرة بالشمع والقلافونية استعدادا لنزعها بهذه الطريقة القديمة ولكن لظروف حالت دون إتمام عمله ، كلفتنى هيئة الآثار المصرية عام ١٩٦٥م بتكملة العمل وكان لا بد من الاستمرار فى تنفيذ هذه الطريقة رغم خطورتها من ناحية الأمن أولا وعلى تأثيرها على الأثر ثانيا ، بسبب استخدام اللهب فى صهر الشمع والقلفونية مما يستدعى اتخاذ احتياطات أمن شديدة ضد اشتعال الحرائق المفاجئة .

كما توجد طرق أخرى منها استخدام الغراء الحيوانى كمادة لاصقة للقماش أو الشاش والذى يضطرنا إلى استخدام المياه الساخنة جدا عند فك القماش من فوق الرسوم . إلا أننا قد نضطر إلى استخدامه عندما تكون الرسوم ملتصقة بشدة على الجدران الحجرية .

تركيب وإعادة لصق الرسوم الجدارية

لتركيب وإعادة لصق الرسوم الجدارية ، عدة طرق سواء لعرضها فى إطارات داخل المتاحف أو إعادة لصقها على الجدران ـ بعد ترميمها أو بناء غيرها ـ أو تدعيمها .
وتشمل خطوات العمل مايأتي :

١ ـ تنظيف ظهر اللوحة بازالة المونة القديمة كلية ، وكلما أمكن ذلك لازالة الأملاح أولا ، ولتغيير المونة القديمة ـ ثانيا ـ بمونة حديثة ملائمة للحفاظ على الرسوم مستقبلا وذلك باستخدام المشارط والفرر الحديدية .

٢ ـ دهان طبقة المونة من الخلف بمستحلب خلات الفينيل (الفينافيل(٢)) والمعروف بالغراء الأبيض بنسبة ١:١ محلول فى الماء . وتتم هذه الخطوة قبل وضع طبقة المونة مباشرة .

---

(١) الأستاذ المرمم يوسف خفاجة .

(٢) مستحلب خلات الفينيل Vinyl Acetate وتعرف فى الأسواق بالأسماء التالية : غراء أبيض ـ فينافيل ـ ريفيل ـ غراء هنكل .

٣ ـ تجهيز مونة مكونة من الرمل والكاولين (Kaolin) والفينافيل (أو الريفيل) بخلط الرمل مع الكاولين بنسبة ١:٣ ويضاف إليه محلول الفينافيل المذاب فى ماء ١:٦ ويعجن الخليط جيدا قبل الاستعمال بحوالى ٢٤ ساعة حتى يندمج الخليط جيدا على أن يراعى أن يكون قوامه سائلا بعض الشيء . .

يفرد جزء من هذا الخليط فوق ظهر اللوحة بواسطة المسطرين . ثم توضع طبقة من الشاش فوقها مع الضرب عليها بفرشاة عريضة حتى تبتل بالخليط الموضوع . ثم تترك حتى تجف .

٤ ـ توضع طبقة أخرى من الخليط وطبقة الشاش وفقا للطريقة السابقة وتترك حتى تجف .

٥ ـ تجهز لوحة خشبية بمساحة لوحة الرسوم الجدارية ويفضل استخدام لوحات الكونتر (اللاتية) بعد عزلها بالمواد الكيماوية عن الجو الخارجي وذلك بدهانها بطبقتين من الفينافيل المحلول فى الماء بنسبة ١:١ ثم دهان اللوح الخشبى بمحلول السليكون (Silicon Resin) بنسبه ٥٪ فى مذيب من البنزين الأبيض . ويكون الدهان لوجهى اللوح وحوافه لعزله نهائيا عن العوامل الجوية .

٦ ـ يدهن سطح مونة اللوحة (الرمل والكاولين) بمستحلب خلات الفينيل المحلول فى الماء بنسبة ١:١ وتوضع طبقة خفيفة من المونة السالفة الذكر .

٧ ـ فى نفس الوقت نضع طبقة مونة الرمل والكاولين فوق أحد وجهى اللوحة الخشبية بعد سحنها جيدا عليها ، ثم نقلب وجه اللوحة (الموجود عليه طبقة المونة) فوق المونة (الطرية) للوحة الرسوم الجدارية ، مع مراعاة تحريك اللوحة الخشبية فوقها جيدا لطرد فقاقيع الهواء ، ثم نضع أثقالا من الحجارة عليها بعد ربط اللوحة الخشبية وضغطها فوق طاولة العمل بالقمط الحديدية وتترك على هذه الحالة حتى اليوم التالى .

٨ ـ تقلب مجموعة الرسوم الجدارية والمونة ولوح الخشب بحيث تصبح طبقة الرسوم إلى أعلا وتترك حتى تجف تماما .

٩ ـ يتم تطرية طبقة التيل الأولى بالماء . ثم تنزع الطبقة بحرص . ويتبع ذلك تطرية وبل الطبقة الثانية لاذابة مادة اللوسيلين وعندما تصل إلى مرحلة يمكن معها شدها وإزالتها بحرص تسحب قطعة بعد قطعة . وتترك الطبقة الأولى على اللوحة لتجف تماما .

١٠ ـ تبلل مساحة صغيرة من قطع الشاش للطبقة الأولى الملاصقة للرسوم الجدارية ذات المساحة ٢٠ × ٣٠ سم . ونعمل على إذابة المادة اللاصقة (اللوسيلين) وإزالتها أولا بأول بواسطة قطعة خارجية من الشاش التى يمكن فردها فوق المساحة المراد إزالتها ووضع الماء عليها بواسطة فرشاة تساعد على تذويب المادة اللاصقة . وتطوى قطعة الشاش هذه وتعصر وتغسل تحت ماء جار .

ومع تكرار هذه العملية يتم تخليص طبقة الشاش الأولى من المادة اللاصقة وتصبح (سائبة) فوق سطح الرسوم ويمكن رفعها بعد ذلك بسهولة . وتكرر هذه العمليات مع باقى مساحات اللوحة حتى تظهر جميع الرسوم بها .

أما فى حالة استخدام الغراء الحيوانى فى عملية النزع فتستخدم المياه الساخنة فى إذابه الغراء مع اتخاذ الاجراءات الأمنية أثناء العمل فى إزالة طبقات الشاش ، نظرا للسخونة الشديدة للماء .

١١ ـ تنظف اللوحة وسطح الرسومات جيدا بالماء ، وتغسل جيدا من أثر المواد المستخدمة فى عملية النزع . وتثبت أطراف شاش التسليح (داخل المونة) حول حواف الخشب بواسطة الفينافيل .

١٢ ـ يمكن تثبيت هذه اللوحة فى موضعها من المبنى بعد ذلك أو يمكن عمل برواز (إطار) لها لعرضها داخل متحف كلوحة منفصلة .

تركيب لوحات الرسوم على دعائم متنوعة

تنوعت فى عصرنا الحديث الدعائم التى يمكن استخدامها فى تثبيت الرسوم الجدارية عليها فمنها دعائم معدنية ودعائم من الألياف الزجاجية ودعائم من الأسبستوس ودعائم من الفبر أو البلاستيك . ويمكن للمرمم أن يختار أفضلها لكل حالة على حدة . مع استخدام الرزينات المختلفة من الأرالديت والايبوكسى والبولى استر .

ونود هنا أن نشير إلى طريقتى نزع وتركيب الرسوم الجدارية للطبقة الرقيقة (الاسترابو Strappo) والطبقة السميكة (الاستكو Stucco) والفرق بينهما ، حيث أن طريقة النزع واحدة إلا أنه فى حالة طريقة (الاسترابو) فانه يمكن أن تطوى (تبرم) الطبقة المنزوعة من الرسوم على شكل رول (Roll) دائرى حتى تحين لحظة إعادة التركيب .

وكذلك يمكن لصق هذه الطبقة عند إعادة التركيب ـ مرة أخرى ـ فوق الجدران الأصلية مبتدئين بفرد الرول على الجدار من أعلى إلى أسفل على طبقة المونة (الطرية) مع الضغط عليها براحة اليدين لطرد فقاقيع الهواء من بين المونة الجديدة وطبقة الرسوم فالطريقة هنا تتم عكسية ـ أى أننا نجهز الدعائم أولا ثم نلصق عليها طبقة الرسوم الرقيقة (الاسترابو) أما بالنسبة للطريقة العامة فنحن نبنى الدعائم على الرسوم مباشرة من الخلف كما سبق أن ذكر .

تقسيم الرسوم الجدارية إلى لوحات

يتم غالبا نزع الرسوم الجدارية بعد تقسيمها إلى مساحات ولوحات مناسبة بحيث تحدد خطوط القطع فى مسار لا يشوه أو يقطع الرسومات بقدر الامكان . فتقسم الرسوم إلى لوحات كبيرة لأن أسلوب العمل يتيح فرصة نزع لوحة تبلغ ٤ × ٥ متر تقريبا بضمانات كافية ، ويمكن أن تبلغ المساحة أكبر من ذلك ، ولكن بشرط اتخاذ الاحتياطات اللازمة عند فك اللوحة من فوق الجدار ، بعمل الاحتياطات ، لربطها بالجدران أو السقالات من أعلى ، حتى لاتنهار اللوحة بعد خلعها . أما أثناء التركيب فيتم تجميع اللوحات إلى بعضها فتعود كما كانت بعد تمويه خطوط القطع . على أن تتم خطوة القطع بعد وضع طبقة القماش الثانية بواسطة منشار رقيق .

الفصل الرابع والعشرون

ترميم وصيانة الآثار الحجرية

لما كانت الطبيعة غنية بوفرة بكثير من أنواع الصخور والأحجار فقد استغلها الانسان فى جميع العصور كمصدر من مصادر مواد البناء والخامات المتعددة ، لصنع كثير من الأدوات والأوانى والتماثيل .

وقبل أن نبدأ بالكلام فى هذا الموضوع أود أن أضع أمامكم بعض من الأنواع الهامة التى نصادفها دائما فى حقل الآثار والفنون وقد ذكرت فى كتاب المواد والصناعات عند قدماء المصريين لألفريد لوكاس .

أنواع الأحجار

١ ـ الحجر الجيرى Limestone

عبارة عن كربونات كالسيوم ، وسيلكا ، وطفل ، وأكسيد حديد وقليل من كربونات المغنسيوم ، ولونه أبيض أو ضارب إلى الصفرة .

٢ ـ الحجر الرملى Sandstone

يتكون الحجر الرملى فى جوهره من رمل الكوارتز الناشىء عن تفكك الصخور الأقدم عهدا منه ملتصقا بعضه ببعض بفعل نسب صغيرة جدا من الطفل وكربونات الكلسيوم وأكسيد الحديد أو السليكا .

٣ ـ الجرانيت Granite

تطلق كلمة جرانيت على طائفه كبيرة من الأحجار المتبلورة البركانية الأصل وغير متجانسة فى تركيبها . وهى عبارة عن مواد معدنية مختلفة ، ولاسيما الكوارتز والفلسبار والميكا البيوتيتيه (Biotite Mica) والهورنبلند (Hornblende) والأجايت (Augite) أحيانا ، ووفرة مادة الكوارتز فى الجرانيت إحدى خصائصه المميزة ، ويمكن بسهولة وبالعين المجردة مشاهدة أهم المواد المعدنية الفردية المكونة للجرانيت . وهذا الصخر حبيبى التركيب .

٤ ـ المرمر Alabaster

حجر شفاف متبلور يتركب من كبريتات الكلسيوم أو كربونات الكلسيوم المتبلورة (الكلسيت Calsite) .

٥ ـ الكوارتزيت Quartzite

وهو نوع صلد مندمج من الحجر الرملى . تكون من حجر رملى عادى مع رسوب كوارتز متبلور بين حبيبات الرمل أى أنه حجر رملى سيليسى (Silicified) .

٦ ـ الصوان Flint

صورة من السلكيا مدمجة للغاية ولونه أشهب قاتم أو أسود ، واذا كسر كانت شجاته صدفية ونتجت عنه حواف حادة قاطعة .

٧ ـ الجبس Gypsum

عبارة عن كبريتات الكلسيوم المائية .

٨ ـ السبج Obsidian

مادة مظهرها كالزجاج ، منشؤه بركانى وهو أسود اللون عادة . وقد يكون بنيا أو أشهب أو أخضر .

٩ ـ الشست Greywacke : «Schist»

وهو من الصخور الرسوبية ، من الكوارتز دقيق الحبيبات مدمج صلد ، بلورى يشبه الاردواز (Slate) فى كثير من مظهره .

١٠ ـ حجر الحية Serpentine

ويتركب من سليكات المغنسيوم المائية وهو صخر غير بلورى ظاهره مرقط كالحية .

١١ ـ الاســتياتيت Steatite

صورة من صور التلك (حجر الطلق) ويكون عادة أبيض اللون أو أشهب . ولهذا الحجر ملمس زلق أو صابونى ولهذا يعرف أيضا باسم الحجر الصابونى (Soapstone) .

هذا بالاضافة إلى عديد من الأحجار المتنوعة مثل البازلت (Basalt) ، والبرشيا (Breccia) والديوريت (Diorite) وهــو صخــر متبلــور محبــب يتـكون فى جوهــره من الفلســبــار الأبيض والهــورنبلند (Hornblende) الأسود أو الأخضر القاتم . وتكون حبيباته إما دقيقة أو خشنة وهناك أيضــا الدولريــت (Dolerite) وهــو بازلت خشــن الحبيبــات والدلومــيت (Dolomite) والشــرت (Chert) وهو نوع غير نقى من الصوان . والأندريت (Anhydrite) وهو عبارة عن كبريتات كلسيوم مائيه .

وتنقسم الأحجار فى مجموعها إلى أحجار رسوبية وأحجار نارية وأحجار بركانية ، تبعا لتركيبها الجيولوجى .

ولقد استفاد الانسان فى العصور القديمة والحديثه أيضا بهذه الأنواع الوافرة من أحجار البناء فى تشييد المبانى من قلاع وحصون وأبراج وسدود . كذلك كانت مادة الأحجار مادة أساسية لأعمال النحت والزخرفة المعمارية وعمل التماثيل والأوانى والأدوات .

وكذلك أصبحت مادة طيعة التشكيل بالرغم مما يبدو عليها من صلابة . فأمكن بها التحكم فى عمل العقود المتنوعة وإقامة المسلات والأعمدة ، باستخدام المطارق والأزاميل والأجـن والمبـارد والبراجل والمساطر .

ولما كانت هذه الأحجار مسامية بطبيعتها ، فقد أصبحت عرضة ـ دائما ـ لتسرب الأملاح داخلها سواء أثناء حالتها الصخرية أو بعد قطعها من الجبل وبناءها .

وأثناء خروج الأملاح منها بسبب الجفاف وارتفاع الحرارة عند سطوحها ، على شكل تزهرات متبلورة أو بلورات دقيقة فإنها تعمل على تفتيت وتهرئة سطوحها وتدمير تماسك حبيباتها .

ولقد واجهت المبانى والمنشآت الحجرية والعناصر المعمارية والتماثيل القديمة التأثيرات الناتجة عن عوامل التعرية على مر العصور مما دعى إلى ضرورة صيانتها وترميمها بصفة دائمة . إلا أن أساليب ووسائل الترميم القديمة لم تكن تجرى على أسس علمية مما سبـب كثـير من الأضرار والتلفيات التى لم يكن من الممكن تلافيها لعدم وجود بديل لها . وبالرغم من ذلك فقد حافظت بعض هذه الطرق على كثير من الآثار القديمة المصنوعة من الحجر .

أسباب تلف الآثار والعناصر الحجرية

هناك عدة عوامل تعتبر هى المسئولة عن تلف وتلطيخ وتبقيع الحجر المنحوت والمعرض للعوامل الطبيعية والبيئية وعوامل التعرية منها :

١ ـ الأجواء المشبعة بالدخان ، فى المدن الصناعية والمعروفة بالغازات الحامضية .

٢ ـ الرياح المحملة بالتراب والقاذورات .

٣ ـ نمو النباتات الطفيلية على سطح الحجر المنحوت ، مثل الطحالب والخضرور وحشيشة البحر كما يبدو واضحا على التماثيل داخل النافورات وحول الفسقيات وكذلك نمو الفطريات المختلفة .

٤ ـ الامتصاص عن طريق الخاصة الشعرية ، ويشمل هذا العامل ـ فى الغالب ـ جزء من الحجر المنحوت . ويتم بواسطة الشقوق الشعرية الرفيعة التى توجد على سطح الحجر وداخله ، فتمتص المحاليل والسوائل والمياه الجوفية ، التى ترتفع إليها من الأرض المشبعة بالأملاح .

٥ ـ سرعة تأثرها بالصدمات التى تؤدى إلى تشققها وتكسرها وانفصال طبقاتها .

هذا ولقد تعددت الطرق القديمة لتنظيف الحجر وترميمه نورد بعضها على سبيل المثال :

١ ـ استعمال الأحماض مثل حامض الهيدروكلوريك وحامض النيتريك . وهى طرق يجدر بنا تجنبها لما لها من أضرار وعواقب وخيمة . ومع ذلك فإن اتحاد رجال محاجر الحجر الجيرى الهندى قد أوصوا باستعمال حمض الاكساليك لازالة البقع من الحجر الجيرى .

٢ ـ أما بالنسبة لازالة آثار الصدأ والدخان والزيت والبقع الأخرى ـ التى يكون قد مضى عليها أقل من عام ـ والتى لم تجف داخل الحجر . فقد أوصى الاتحاد بغسيل السطح بمحلول مكون من رطلين من حمض الأوكساليك مع جالون واحد من الماء ، ثم يترك الخليط حتى يتشرب منه الحجر . وبعد ذلك تعمل عجينة مكونة من ثلاثة أرطال من كلوريد الجير ، وجالون واحد من الماء الساخن ثم يطلى السطح بطبقة رقيقة من هذا المعجون (حوالى $\frac{١}{١٦}$ من البوصة) ويترك على سطح الحجر حوالى يوم كامل ، ثم يزال بالغسيل وذلك بالماء الساخن حتى يبتل التمثال تماما ، ويكرر الغسيل عدة مرات . واذا لم تختف البقع بأكملها بعد كل ذلك فينصح الاتحاد بإعادة استعمال المعجون مرة أخرى .

٣ ـ أما استعمال هيدروكسيد الصديوم فهو من الطرق الأخرى التى ينبغى تجنبها . لأن هذه المادة تتفاعل مع الحجر بدرجة عالية ، ويتسبب عنها إزالة الكربونات بالتآكل . ولكن هذه المادة مفيدة فقط كوسيلة لازالة النباتات الطفيلية النامية على سطح الحجر مثل الطحالب وحشيشة البحر (الخضرور) . ولكن حتى عند ضرورة استخدامها يجب أن تكون محلولا مخففا جدا فنضع من ١٠ سم إلى ١٥ سم من هيدروكسيد الصديوم فى جالون واحد ماء ثم يستعمل المحلول بواسطة فرشاة خشنة من الشعر . ويلى ذلك غسيل الحجر بماء نظيف ، ثم يجفف بقطعة قماش نظيفة أو بقطعة من الجوخ الناعم . ولقد استعملت ـ أيضا ـ لازالة الأقذار السطحية أو الظاهرة التى لم يتشرب بها الحجر ، مواد الصقل الناعمة مثل تراب الرخام ومسحوق البوتيك أو أكسيد القصدير والألومينيا وتراب الأحجار النارية وبودرة الخفاف أو الصابون الذى تكون فيه كمية القلوى ضئيلة مع ضرورة غسيل الحجر جيدا بالماء لازالة آثار المواد منه .

٤ ـ وهناك طرق متعددة ذات نفع أكيد فى إزالة البقع من فوق سطح منحوتات الرخام . علما بأن غالبية بقع الرخام تتخلل وتنفذ داخل مسام الحجر ، وأنها تختلف فى اللون ودرجة التشبع باختلاف نوعية المسام . ولازالة البقع الخضراء أو الداكنة الناتجة عن النحاس والبرونز ، يحضر جزء واحد من كلوريد الأمونيا مع أربعة أجزاء من بودرة التلك ، وتخلط هاتين المادتين جافتين ، ثم يضاف إلى الخليط سائل النشادر المخفف بالماء ليصير عجينة تستعمل (كمادات) فوق البقع .

٥ ـ أما بقع الحديد على الرخام ، فيمكن معالجتها بمخلوط مكون من جزء واحد سترات الصديوم وستة أجزاء من الماء ثم يضاف إلى الخليط حجم مساو له من الجليسرين . وتخلط هذه المواد مع بعضها ، ويضاف إليها الاسبيداج لتكون عجينة تستعمل أيضا (كمادات) فوق المساحات المبقعة وتترك العجينة على السطح عدة أيام .

٦ ـ أما البقع الزيتية على الرخام فتعالج بواسطة خليط من الأسيتون والأمايل أسيتات بنسبة ١:١ وتدهن بقعة الزيت بواسطة قطعة قماش قطنية وتوضع مبتلة فوقها مع تغطيتها بقطعة من الزجاج أو رقائق النايلون الشفاف لمنع تبخر المحلول قبل أن تزول بقعة الزيت ، مع بل قطعة القماش من وقت إلى آخر .

٧ ـ أما بقع الدهن فيمكن إزالتها بمعجون مكون من خليط من الماء وتراب الفولار (Fuller's earth) علما بأن الفولار طينة غنية بالماغنيسيا Magnesia فتوضع هذه العجينة فوق البقع الدهنية وتترك ملتصقة بسطح الحجر عدة أيام ، ثم تزال بعد ذلك بغسلها بماء نظيف ، وتصقل المساحة بعد ذلك برفق .

الطرق القديمة لتقوية الأحجار

عند تفكك الحبيبات الدقيقة للحجر الجيرى والحجر الرملى، فإن أكثر المواد صلاحية وإقناعا هو استعمال السليكا بشكل مزيج كحولى Alcoholic Solution of Silicon Ester وعند تعرضه للرطوبه يتحلل المزيج ، فتترسب السليكا ويتبخر الكحول الاثيلى (Ethyl Alcohol) فتعمل السليكا على لصق الحبيبات المتفككة (المنحلة) للحجر .

١ ـ طريقة كولمان Coleman

يدهن سطح الحجر بمزيج من سليكات الصودا وعند ذلك فإن ثانى أكسيد الكربون الموجود فى الجو، سيتفاعل مع المزيج ومع بعض مركبات الحجر نفسه ، وبذلك يشكل صلابة تربط ذرات سطح الحجر .

٢ ـ طريقة رانسوم Ransom

يدهن سطح الحجر بمحلول سليكات الصديوم حتى يتشبع تماما ، ثم يدهن بمحلول آخر من كلوريد الكلسيوم بنفس الطريقة السابقة . فيؤدى ذلك إلى تفاعل المحلولين الذى ينتج عنه سليكات الجير التى تنحل وتربط ذرات الحجر أو السطوح المتهرئة ببعضها ، وتملأ مسام السطح أيضا .

٣ ـ هذا وقد يستعمل زيت بذر الكتان المغلى لدهان سطح الحجر كمادة قافلة للمسام إلا أنه رابط ضعيف نوعا ما عن الروابط الأخرى . والطريقة المستعملة لذلك هى أن يدهن سطح الحجر كله ـ بعد تنظيفه جيدا مرة أو مرتين ـ بهذا الزيت ، على أن يتشرب الحجر بالزيت جيدا لتعميق أو تقوية لون الحجر . ويجب أن يستعمل الزيت بحرص وحذر حتى لايتعرض الحجر للتبقيع . وعملية دهان الحجر بالزيت هذه ، تصلح كوقاية للتماثيل بعد نحتها مباشرة ، وتسمى عملية (ختم المسام) أى قفلها ، وكذلك تستعمل للتماثيل القديمة التى تكون حبيباتها على شىء من قوة التماسك ولا تحتاج إلى العمليات السابقة وتجرى هذه العملية غالبا على الأحجار الجيرية .

طريقة ليوين Lewin (١)

تعتبر طريقة ليوين من أحدث الطرق فى حفظ وصيانة المبانى المصنوعة من الحجر الجيرى والمعرضة للجو باستعمال المعادله LSP-1 (٢) .

---

(١) ليوين Prof. S. Z. Lewin أستاذ الكيمياء بجامعة نيويورك . وقد تفضل بارسال هذه المعلومات عن معادلته LSP-1 إلى هيئة الآثار المصرية وقد قمت بتجربتها بنفسى عام ١٩٧٢م على تمثال أبي الهول بمنطقة أهرامات الجيزة بالقاهرة بنجاح تام .

(٢) (LSP-1) = Limestone Structures Preservation .

تحضير المحلول وفقا للمعادلة LSP-1

قبل تحضير المحلول يجب مراعاة عدم استعمال أوانٍ من الألومنيوم أو الزنك ، لأن المحلول يتفاعل مع هاتين المادتين ، ويمكن استعمال أوانٍ من البلاستيك أو الزجاج أو الحديد أو النحاس .

كذلك يجب الحذر ـ أثناء تحضير المحلول ـ بعدم لمس العين أو الفم إذ أنه يحرق الجلد ، إذا ترك ملامسا له مدة طويلة . لذلك يجب أن يكون بالقرب منك جردل به ماء لكى تغسل فورا أى جزء من جسمك قد يتناثر عليه المحلول أثناء تحضيره أو استعماله .

طريقة العمل

١ ـ جهز الكمية اللازمة من الماء مع ضبط وزنها أو حجمها باللتر أو الكيلوجرام .

٢ ـ سخن الماء ـ فى الاناء المناسب ـ لدرجة الغليان .

٣ ـ أثناء تسخين الماء إوزن كمية من هيدروكسيد الباريوم المائى (Barium Hydroxide $Ba(OH)_2 . H_2O$) بما يعادل ٢٨٪ من وزن أو حجم الماء المغلى (أى ٢٨٠ جرام لكل لتر واحد أو كيلو جرام واحد) .

٤ ـ أضف الكمية المجهزة من هيدروكسيد الباريوم إلى الماء المغلى مع التقليب المتواصل ، استمر فى التسخين والتقليب حتى يتم ذوبان المادة . وإذا حدث وتكونت كتلة صلبة عند إضافة هيدروكسيد الباريوم إلى الماء المغلى ، فهذه الكتله تتجزأ وتذوب مع التسخين والتقليب المتواصل .
لاحظ : عند ذوبان هيدروكسيد الباريوم فى الماء المغلى فأنه يعطى محلولا معكر أو لبنى اللون ، وذلك لأن هيدروكسيد الباريوم المائي مختلط ـ دائما ـ بكمية بسيطة من كربونات الباريوم التى لاتذوب فى الماء وتسبب هذا التعكر ، أما إذا احتوى هيدروكسيد الباريوم على ٥٪ من وزنه كربونات باريوم ، فإنه يسبب راسبا أبيض يستقر فى قاع الاناء .

٥ ـ عاير كمية من الجلسرين (ولامانع من استعمال نوع رخيص يستخدم فى الصناعة) تعادل ثلث كمية الماء المستعمل فى تحضير محلول هيدروكسيد الباريوم .

٦ ـ ضع الجلسرين فى إناء كبير يسع كمية هيدروكسيد الباريوم فى الماء المغلى والجلسرين معا . (كل لتر محلول هيدروكسيد باريوم يضاف إلى ٣٣٣ ملليمتر جلسرين ، يصير الحجم النهائى حوالى ١ لتر) .

٧ ـ يصب محلول هيدروكسيد الباريوم المغلى بسرعة فوق الجلسرين . وامنع وجود أى راسب فى قاع الاناء مع المحلول ، بالاستمرار فى التقليب ، علما بأن التعكير أو اللون اللبنى ليس لهما تأثير ضار على المزيج . ولكن إذا أردت التخلص منهما فيمكن أن ترشح المحلول بسرعة على الجلسرين ، باستعمال ورق الترشيح السريع ذو المسام الكبيرة .

لاحظ : لابد من صب محلول هيدروكسيد الباريوم وهو ساخن على الجلسرين . لأن هذا المحلول « فوق مشبع » بالباريوم ، واذا برد يترسب هيدروكسيد الباريوم الزائد عن حالة التشبع . ولذلك يجب تسخينه مع التقليب حتى تذوب المادة تماما قبل إضافته إلى الجلسرين .

٨ ـ احكم غلق الاناء الذى به مزيج الباريوم فى الماء والجلسرين . ويمكن تخزينه أو حفظه فى درجة حرارة لا تقل عن ١٠°درجات مئوية لكى لا يترسب هيدروكسيد الباريوم . أما إذا حدث وترسب الباريوم على هيئه بلورات ، فيجب تسخين المحلول تسخينا هادئا مع التقليب المتواصل حتى تذوب البلورات المترسبة قبل أن تجرى عليه الخطوة التالية .

٩ ـ أصبح المزيج ـ الآن ـ مكون من ٢٠ ٪ هيدروكسيد باريوم ، ٨٠ ٪ محلول الجلسرين فى الماء بنسبه ١ : ٣ .

١٠ ـ جهز الكمية اللازمة من المزيج المحضر والمحفوظ فى الاناء المشار إليه فى البند رقم (٨) لمعالجة وتقوية مساحة الحجر الجيرى ليوم واحد (أى أنه لاتجرى الخطوة التالية على كل المزيج المحضر . إذا كان لا يلزم استعماله كله ، إذ أن المحلول النهائى لا يمكن تخزينه أكثر من يوم أو يومين على الأكثر) .

١١ ـ تسخن كمية المزيج اللازمة للاستعمال ، لدرجة حرارة أعلى من ٧٠°درجة مئوية ، مع التقليب المتواصل . تضاف مادة البولينا الصلبة (يوريا Urea) بنسبة ١٠ ٪ بالوزن من المحلول الساخن المستعمل (يضاف مثلا حوالى ١١٠ جرام بولينا إلى كل لتر واحد من المزيج المكون من هيدروكسيد الباريوم مع الجلسرين والماء) وبذلك نحصل على الخلطة النهائية المراد تحضيرها لمعالجة وتقوية الأحجار الجيرية المتفتتة والهشة . هذا ، مع ملاحظة إنه إذا خزنت هذه الخلطة مدة طويلة تتحلل مادة البولينا وتتفاعل مع المحلول وتكون كربونات الباريوم ونتيجة لذلك يزيد تعكر المزيج ، وتنقص قدرته على معالجة الحجر الجيرى .

١٢ ـ استعمل الخلطة النهائية فى دهن العناصر الأثرية والتماثيل المصنوعة من الحجر الجيرى بطريقة مناسبة وفقا للحالة الموجودة ، إما بالرش (Spray) ، أو باستعمال فرشاة عريضة أو أسفنجية وابدأ العمل من أعلى إلى أسفل ، بلل الحجر بالمزيج جيدا وانتظر قليلا حتى يمتص الحجر المزيج الزائد، ثم ادهنه مرة أخرى. وكرر هذه العملية حتى يتشبع الحجر تماما بالمزيج ولايقبل أكثر من ذلك .

مع ملاحظة ، أن السائل الزائد عن حاجة الحجر يكون راسبا أبيض على السطح أو التمثال ، عبارة عن كربونات الباريوم . ويتآكل هذا الراسب تدريجيا فى خلال عدة شهور لو ترك التمثال أو الأثر معرضا للجو .

أما إذا وجدت أن منظر الطبقة المترسبة على السطح غير محببة للعين ، فيمكن إزالتها باستعمال فرشاة خشنة .

١٣ ـ يجب حفظ العناصر الأثرية أو المبانى والتماثيل بعد دهنها جيدا بهذا المزيج بعيدا عن الأمطار لمدة أسبوعين أو ثلاثة ، قبل تعريضها للجو الطبيعى .

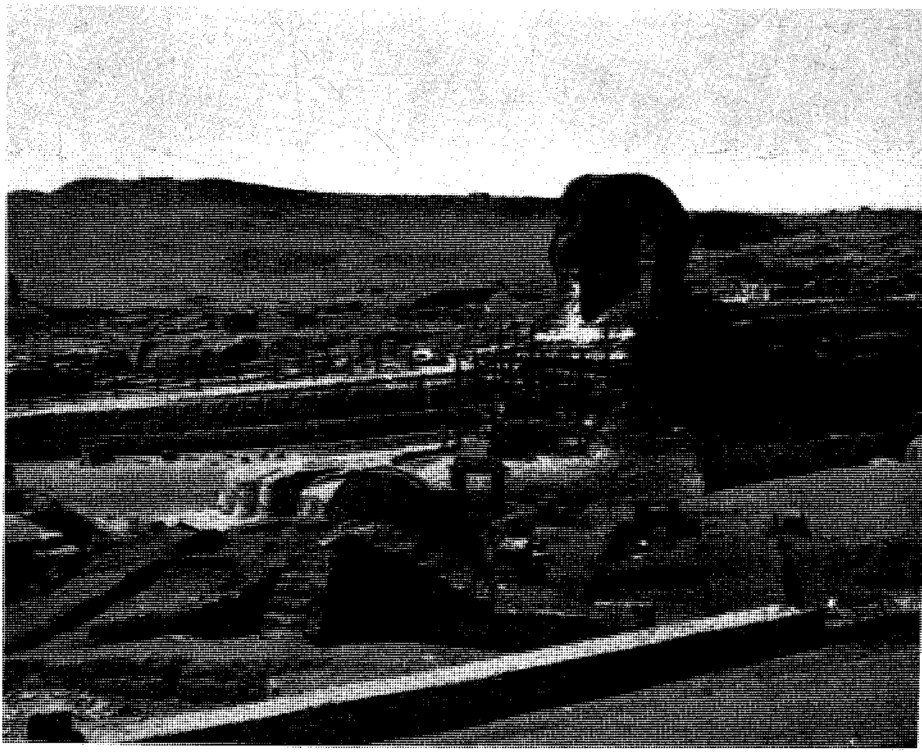
والجدير بالذكر أن هذه المعادلة L SP - I تقوم أساسا على أن كربونات الكلسيوم وكذلك كربونات الباريوم أشقاء فى المعادلات الكيميائية ولهما نفس الخصائص .

هذا ولقد كلفتنى هيئة الآثار المصرية عام ١٩٧٢م بتقوية وعلاج صدر ورقبة تمثال أبى الهول بمنطقة آثار منطقة الأهرام بالجيزة . فطبقت المعادلة L SP - I بواسطة أسلوب الخيمة البلاستيكية لحقن مزيج الباريوم . وذلك بوضع طبقة ملاصقة من الشاش فوق المساحة التى تم علاجها ـ عند الكتف الأيسر ـ ووضع طرف الشاش من أعلى فى حوض من الخشب المغلف بالبلاستيك ، أما الطرف السفلى فقد وضع فى حوض مماثل آخر لاستقبال المزيج الزائد . ثم غطيت هذه المجموعة بخيمة من البلاستيك بحيث لاينفذ منها الهواء . وعندما وضعنا مزيج الباريوم الساخن فى الحوض العلوى انتقل المزيج منه إلى الشاش وانتقل بدوره من الشاش إلى صخر جسم تمثال أبى الهول (صورة رقم ٢٩) وتشرب الحجر به ، ودخلت المادة إلى أعماق الحجر . وكنا نواصل ملء الحوض بالمادة كلما فرغ حتى تشبع الصخر لمسافة ما يقرب من الثلاثة أمتار . وذلك بسبب طبقة البلاستيك الموضوعة التى تجعل تبخر الماء ، إلى الداخل وليس إلى الخارج . وامتص الحجر المادة بسرعة كبيرة وملحوظة .

وقد تركت الخيمة مثبتة فى موضعها على صدر التمثال لمدة أسبوعين ثم بدأنا رفعها بالتدريج ، إلى أن أزيلت تماما وأصبح الجزء المعالج معرضا للجو الخارجى . وبعد شهر ـ تقريبا ـ لاحظنا أن الطبقة المتفتتة التى كانت قبل العلاج والتقوية هشة وناعمة (كالبودرة) قد تجمدت وأصبحت قوية تماما .

الترميم والتجميع واللحام

تنفصل طبقات الكتل الحجرية من عناصر أثرية وتماثيل بسبب عوامل التعرية ودرجات الحرارة والرطوبة ووجود طبقات مختلفة التركيب داخل الصخر نفسه . وكذلك تنفصل أو تنكسر التماثيل والآثار الحجرية نتيجة للصدمات أو السقوط .



(٢٩) صورة تمثال أبو الهول أثناء عملية الحقن بمادة هيدروكسيد الباريوم عام ١٩٧٣ م .

ولما كانت الأحجار من العناصر المسامية ، لذا فإن جميع اللواصق تصلح فى لصقها وترميمها ابتداء من الصمغ والغراء وحتى الرزينات المختلفة . ويتوقف استعمال مادة عن غيرها ، على حالة الأثر نفسه من حيث الحجم وصلابة الكتلة وتباعد الذرات عن بعضها . غير أن الاكتشافات الحديثة قدمت لنا الكثير من أنواع الرزينات مثل الأرلدايت بأنواعه المتعددة والايبوكسى والبولى استر كلواصق ممتازة قوية ، وتجربة هذه المواد على معبدى أبو سمبل (١) كافية للتدليل على صلاحيتها وسهولة استعمالها (٢) . كما أن لحام الكتل الحجرية الكبيرة بأنواعها المختلفة تحتاج إلى دعم وتسليح من الداخل بعمل ثقوب عميقة بما يناسب الحجم مع تثبيت أسياخ تقوية بواسطة إحدى الرزينات . ولقد ثبت لنا بالتجربة العملية أن استعمال الرزينات كا لأرالديت (Araldite) والايبوكسى (Epoxy) يصلحان تماما للصق وتدعيم كتل الحجر المتوسطة دون الحاجة إلى وضع أسياخ داخل الحجر . وهذه المواد تصلح للصق الرخام والجرانيت والبازلت وجميع الأحجار الصلبة .

فك وإعادة تركيب جدار من الحجر

كثيرا ما نجد جدرانا من الحجارة آيلة للسقوط . وغالبا ما تحمل هذه الأحجار زخارف ورسوم ونحت بارز ، مما يستوجب استخدام الدقة أثناء العمل لاعادة بناء الجدار . وأبسط الوسائل فى ذلك هى رسم علامة أو علامتين بالطباشير على كل كتلة الحجر كعلامة الزائد (+) (++) لتحديد نقطة ثابتة على الحجر . وتؤخذ القياسات والأبعاد بينها فوق الكتل المجاورة من الجوانب أو أعلى وأسفل قبل فك الجدار حتى يمكن المحافظة على هذه الابعاد عند البناء فلا ينقص ارتفاع الجدار أو عرضه أو يزيد الارتفاع والعرض نتيجة لاختلاف العراميص بين كتل الحجر ويوضح الرسم رقم (١٩) هذه الطريقه (٣) .

هذا وهناك بعض القواعد والارشادات العامة التى يجب مراعاتها عند ترميم الآثار الحجرية وعلاجها يمكن تلخيصها فيما يأتى :

١ ـ عزل أساسات الجدران وقواعد الآثار خاصة التماثيل بطبقة من البتيومين (Bitumen) لايقاف تسرب الأملاح إليها من التربة . وكذلك فصل الجدران من الجوانب ـ كلما أمكن ـ عن طبقات الرديم الملاصقة .

٢ ـ تخليص الأحجار من الأملاح الكامنة والمتزهرة ـ كلما أمكن ـ وذلك بعمل كمادات من عجينة الورق أو الطين فوق الأحجار لتمييع الأملاح أو باستخدام خيمة من البلاستيك مع إسقاء الأحجار

---

(١) معبد رمسيس الثانى ومعبد نفرتارى .

(٢) راجع ترميم وصيانة ورفع معابد أبوسمبل من هذا الكتاب .

(٣) يمكن استخدام أجهزة القياس (التديوليت) فى تحديد هذه النقط بدقة تامة .

بالماء بدلا من المواد الخاصة بالتقوية التى ذكرت أو فك الجدار وإعادة تركيبه بعد تخليص الأحجار من الأملاح داخل أحواض كبيرة مملوءة بالماء الجارى .

٣ ـ استبعاد طلاء سطوح الأحجار أو الصخر بالمواد العضوية التركيب مثل سليكات الصديوم والبوتاسيوم وخلات الفينيل المبلمرة والسليكونات المبلمرة والايبوكسى والاكريلات . فالبرغم من أن هذه المواد تقوى السطح ، إلا أنها تكون على السطح قشرة (فيلم Film) غير متجانسة مع الحجر بالاضافة إلى اختلاف معامل التمدد والانكماش فى كلا الحجر وقشرة المادة مما يفصلها عن السطح . كما أن هذه المواد تتحلل تحت أشعة الشمس وتترك بالأحجار أملاحا وأحماضا يظهر أثرها فى الحجر بعد ذلك .

كما أنه لايجوز دهان أو تقوية الحجر بمادة تقفل المسام إذ أنها تسرع فى تفتت الحجر نظرا لأن الرطوبة داخل الحجر قد انحبست داخله خاصة عند السطح الملاصق لقشرة المادة .

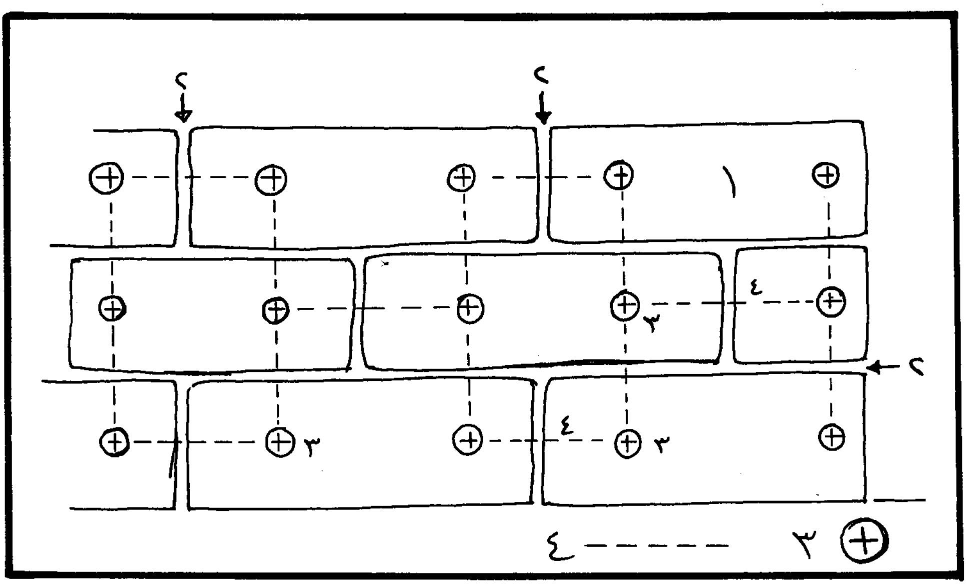
٤ ـ يجب أن لا يحدث تغيير للون القشرة السطحية (الباتينا Patina) نتيجة للعلاج الكيميائى لأن هذه القشرة هى الدليل الواضح على أن العنصر الحجرى من الآثار .

٥ ـ يجب عدم استعمال مونة الأسمنت إطلاقا فى ترميم أو إعادة بناء الأحجار القديمة لأن الأسمنت يسبب تزهر الأملاح لوجود نسبة عالية من الأملاح به وكذلك فإنه يسد مسام الحجر فضلا عن عدم تجانسه مع مادة الحجر واختلاف لونه عند ملأ العراميص به . بل يجب استخدام نفس نوع المونة القديمة أو البياض القديم عند الترميم أو إعادة البناء . ويفضل فى ذلك استعمال الجير السلطانى المطفى فى الماء مع إضافة كمية من الرمل المغسول بنسبة ١ : ٣ كما يمكن إضافة نسبة قليلة من الكاولين .

٦ ـ إذا كان لابد من إزالة بعض الأجزاء والاستعاضة عنها بغيرها ، أو إضافة جدران ساندة فيجب أن نعمل على وضوح واختلاف الجزء الجديد ، مع مراعاة عدم تشوية الجدار مسترشدين بما يأتى :

أ ـ أن يكون مستوى الجزء الجديد أقل من مستوى سطح الجدار الأصلى للمبنى أو التمثال .
ب ـ تهشير سطوح الأحجار الجديدة مخالفة لشكل سطح الحجر الأصلى .
جـ ـ استعمال أحجار مغايرة للأحجار القديمة الأصلية .

٧ ـ يفضل دائما عند علاج الأحجار بالمواد عضوية التركيب أن تنقل من موضعها فى العراء إلى داخل المتاحف أو المخازن والقاعات بعد العلاج والترميم .



رسـم رقـم (١٩) طريقه رفع الجدران الحجرية هندسيا
بواسطة النقط المحددة والعلامات (+)

١ ـ كتل مداميك الحجر.
٢ ـ العراميص (المونة الرابطة لكتل الأحجار وسمكها) .
٣ ـ تحديد النقط.
٤ ـ خطوط القياس (ـ ـ ـ ـ ـ) .

البـاب الثـامن

الـترميـم المعمـــارى

مقـــــدمـة

ترك لنا أجدادنا القدماء تراثا عريقا من المبانى المعمارية ، تنوع بتنوع البيئة والثقافة والتقاليد فى سلسلة من التطورات الحضارية . وجاءت كلها على شكل معابد أو مقابر أو هياكل أو مدناً تاريخية كاملة لها مبانٍ متعددة الأغراض والأشكال .

ولما كان من واجب الشعوب المحافظة على هذا التراث بما يمثله من تطور علمى وهندسى يحفظ لنا تاريخ الانسان على وجه الأرض عامة ، فقد أنبرى كثير من العلماء والباحثين فى العلوم الانسانية لتهيئة كل الامكانيات اللازمة لاعادة بناء العديد من العناصر المعمارية وإحياء المدن التاريخية والمحافظة على المنشآت والمبانى القديمة كسجل تاريخى حافل بالمقومات الحضارية للانسان .

وما من عنصر معمارى قديم إلا وباشره الجدود بالصيانة والترميم وإعادة البناء على فترات وأحقاب متتابعة ، حسب الظروف السياسية والحربية أو نظرا للعوامل الطبيعية والبيئية وما تسببه من أضرار وتلفيات لهذه المبانى .

ولقد وقع على عاتق الانسان فى العصر الحديث مهمة صيانة وترميم وإحياء هذه المبانى المعمارية خاصة والعناصر الأثرية المتعددة بوجه عام ، نظرا لتكامل الأساليب العلمية ووجود الوسائل المتطورة التى تمكن من الوصول إلى هذا الهدف السامى .

ولتوضيح الوسائل والأساليب وكذلك الأسس الثابتة والراسخة فى ترميم وصيانة وإحياء المبانى والمدن التاريخية التى أقرتها منظمة اليونسكو العالمية ، رأيت أن أقدم مثالين أحدهما عن المبانى الحجرية والصخرية والآخر عن المبانى المنفذة بطوب اللبن لاختلاف طبيعة أسلوب كل منهما أولا ، ولوجود هذين الأسلوبين مجتمعين فى جميع المناطق الأثرية ثانيا .

فقد اعتنى أجدادنا القدماء فى جميع الحضارات الفرعونية والأشورية والبابلية والاغريقية والرومانية والمسيحية والاسلامية ببناء المقابر والمعابد والكنائس والمساجد . فأقاموها من الحجارة والصخور حتى تستطيع أن تقاوم عوامل البيئة والزمن ، وذلك نظرا لوقع الديانات وتأثيرها على حياة الانسان على وجه الأرض ، وتعظيمه للخالق عز وجل ، وتكريس هذه المنشآت للعبادة والصلوات . وسأتكلم عن مشروع ترميم ورفع معابد أبو سمبل الصخرية كنموذج لترميم وصيانة المبانى الحجرية نظرا لأنى قد مارست العمل فيه خلال عمليات ترميمه ونقله أعلى الجبل . وكذلك لأنه أكبر مشروع قد تم تنفيذه فى عصرنا الحديث تحت إشراف اليونسكو من ناحية وباشتراك جميع الخبرات العالمية فى تنفيذه من ناحية أخرى .

أما بالنسبة للمبانى المشيدة بطوب اللبن فقد بناها الانسان فى جميع العصور والحضارات لتكون له مسكنا ومدنا كاملة . بناها مرة بطوب اللبن وأسس لها أحيانا بقطع الدبش والحجارة .

لذا قد اخترت أن أتكلم عن مشروع ترميم وإحياء مدينة الدرعية بالمملكة العربية السعودية نظرا لأن هذه المدينة قد شيدت بأسلوب طوب اللبن من ناحية ونظرا لأننى قد درست هذا المشروع عن قرب سواء من محاضر ودراسات ومستندات هذا المشروع من ناحية أو من الدراسات الميدانية التى قمت بها خلال عامى ١٩٧٧ ـ ١٩٧٨ م من ناحية أخرى .

كما رأيت أن ألقى بعض الضوء على أعمال الترميم والصيانة والتوسعة للحرم المكى والحرم النبوى نظرا لما لهما من أهمية مقدسة فى قلوب جميع المسلمين من ناحية وما يتميزان به من أسلوب معمارى فريد فى العمارة الاسلامية .

هذا ولن يتسع المجال هنا لاعطاء نماذج أخرى ، حتى لايخرج الكتاب عن الهدف المخصص له ، وهو الوقوف على الوسائل والأساليب فى أعمال الترميم والصيانة .

الفصل الخامس والعشرون

مشروع ترميم وإحياء مدينة الدرعية

يعتبر مشروع ترميم وإحياء مدينة الدرعية وصيانة المبانى الأثرية والتاريخية بها ، من أهم المشروعات الحيوية الملحة التى ستقوم بها المملكة العربية السعودية نظرا لأهمية هذه المدينة من الناحية التاريخية والثقافية والأثرية .

ولقد بدأت اللجنة العليا لدراسة المشروع أعمالها فى سنة ١٩٧٤م بالاتصال بهيئة اليونسكو والبلدان ذات الخبرة فى هذا المجال . وأوفدت المملكة لجنة من إدارة الآثار السعودية فى أوائل العام المذكور إلى هيئة الآثار المصرية لدراسة أعمال الهيئة ، والاطلاع عليها وكذلك الاطلاع على أعمال البعثات الأجنبية بها والتى تعمل فى مجالات الآثار المتنوعة .

وتوالت بعد ذلك الدراسات العلمية لبدء تنفيذ المشروع الكبير ، والذى يعتبر من أهم مشروعات الترميم والصيانة فى المملكة العربية السعودية .

ولقد مهدت حكومة المملكة العربية السعودية شتى السبل أمام لجان البحث والدراسة حتى تم وضع المشروع فى صورته وخطواته النهائية .

موقع مدينة الدرعية

تقع مدينة الدرعية فى واحة بوادى حنيفة بنجد (صورة رقم ٣٠) ، على بعد عشرين كيلومترا شمال غرب مدينة الرياض . وينساب الوادى فى شريط ضيق خلال الواحة ، تحيط به على الجانبين هضاب رأسية ، وهو يتجه فى الشمال نحو الجنوب الشرقى ثم إلى الشرق حتى تعترضه هضبة القرين المرتفعة ، فيستدير بحدة نحو الجنوب الغربى .

وتنتشر أشجار النخيل فى أماكن كثيرة ، كما توجد بعض الحدائق على مصاطب تعلو عن أرضية الوادى .

أما مدينة الدرعية الحالية فتضم عدة أحياء قديمة ، من بينها حى غصيبة الذى أصبح فى حالة دمار شبه تام (صورة رقم ٣١) ، أما حى الطريف الذى يقع فى الناحية الجنوبية للمدينة فهو أهم أحياء المدينة (صورة رقم ٣٢) ، حيث لايزال يضم بقايا مبانى هامة مما يجعله المحور الرئيسى لمشروع إحياء الدرعية . ويضم هذا الحى مبانى متنوعة من بينها قصور آل سعود والجامع الكبير وقلعة تاريخية ، مشيدة جميعا من مداميك من الطوب اللبن ، فيما عدا الأعمدة وأجزاء محدودة شيدت من الأحجار .

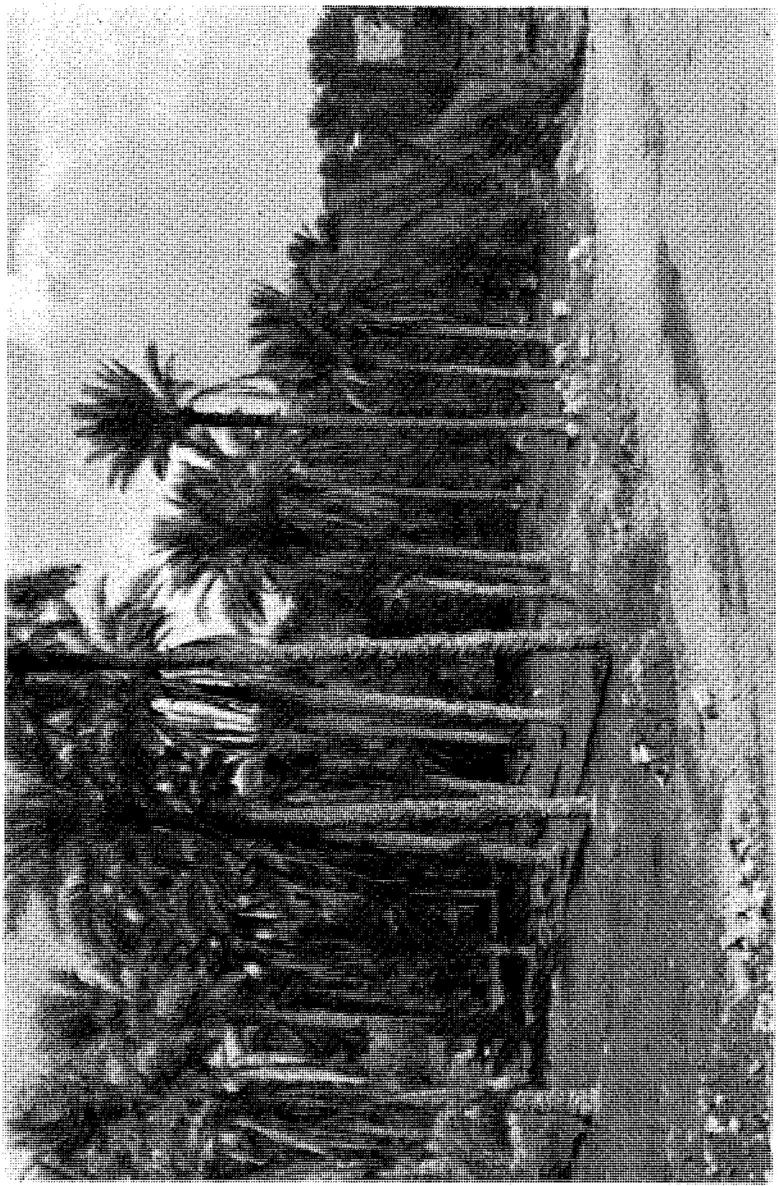
وتقع أحياء أخرى كالعليب والعوضة بين النخيل على الجانب الأيمن كما يوجد على الجانب الأيسر مكان منخفض ، نسبيا ، يسمى البجيرة يضم منزل الشيخ محمد بن عبدالوهاب .

ويحيط بالمدينة سور مدعم بأبراج طوله قرابة سبعة كيلو مترات ، ولا تزال بعض أجزاءه وأبراجه قائمة (صورة رقم ٣٣) ، وقد استخدم فى البناء قطع الأحجار الغشيمة (الدبش) مع طبقات سميكة من الطين .

ويعتبر حى غصيبة بالدرعية أول الأحياء التى بدأت الاقامة فيها منذ القرن التاسع الهجرى (الخامس عشر الميلادى) ولكن الدرعية لم تكتسب أهمية كبيرة قبل النصف الثانى من القرن الثانى عشر الهجرى (الثامن عشر الميلادى) إلا عندما نهض الحكم السعودى فى أيام الحاكم والقائد محمد بن سعود ثم ابنه عبدالعزيز الأول وحفيده سعود ، وعندما انتشرت الدعوة بالقوه الروحية للشيخ الامام محمد بن عبدالوهاب الذى اختار الدرعية مركزا للدعوة ، فاتحدت كل الجزير العربية تحت زعامة آل سعود وازدهرت الدرعية فأقيمت بها المبانى ، وراجت الحركة الثقافية والتجارية بها ، وكان للشيخ الامام محمد بن عبد الوهاب مجلس بها ، أقامه فوق ربوة عالية تطل على وادى حنيفة (صورة رقم ٣٤) .

ولكن الرقى السياسى والثقافى توقف فجأه عندما قامت الفرق العسكرية التركية القادمة من مصر بمحاصرة الدرعية وتدميرها فى سنة ١٢٣٤هـ (١٨١٩م) ثم فى سنة ١٢٣٦هـ (١٨٢١م) .

ومن ذلك يتضح أن لمدينة الدرعية أهمية بالغة من الناحية التاريخية باعتبارها مرآة لتاريخ المملكة العربية السعودية ومركزا للاشعاع الدينى والثقافى .



٣٠ ـ نخيل وادى حنيفة على مجرى السيل بمدينة الدرعية .

فاذا أضفنا إلى ذلك أن نسبة كبيرة من المبـانى قد تهدمت أو أزيلت جدرانها (صـورة رقم ٣٥ ـ ٣٦) وأن الأنقاض تندثر تدريجيا نتيجة لعوامل الزمن وبسبب امتداد العمران الحديث ، فإنه يصبح الآن من ألزم الأمور ، الاهتمام البالغ بترميم المدينة ، وصيانة معالمها الباقية والحفاظ على آثارها والعمل على إبراز مكانتها الأثرية واعطائها كافة المقومات السياحية والترفيهية والثقافية .

وتؤكد لنا المقدمة السابقة أن مدينة الدرعية تعتبر من أبرز العلامات الهامة للتاريخ الاسلامى الحديث فى الجزيرة العربية ، ونظرا لما يرتبط باسمها من تطورات الحركة الوهابية ومساندة الأسرة المالكة السعودية لتثبيت أركان الدين الاسلامى ، وتمشيا مع سياسة المملكة فى المحافظة على التراث التاريخى وصيانته ، فقد رأت وزارة المعارف السعودية تكليف إدارة الآثار بها بالشروع فى ترميم وصيانة آثار الدرعية والعمل على إحيائها ، والاستعانة فى ذلك بشتى المجالات والخبرات العالمية .

آثـار منطقـة الدرعيـة

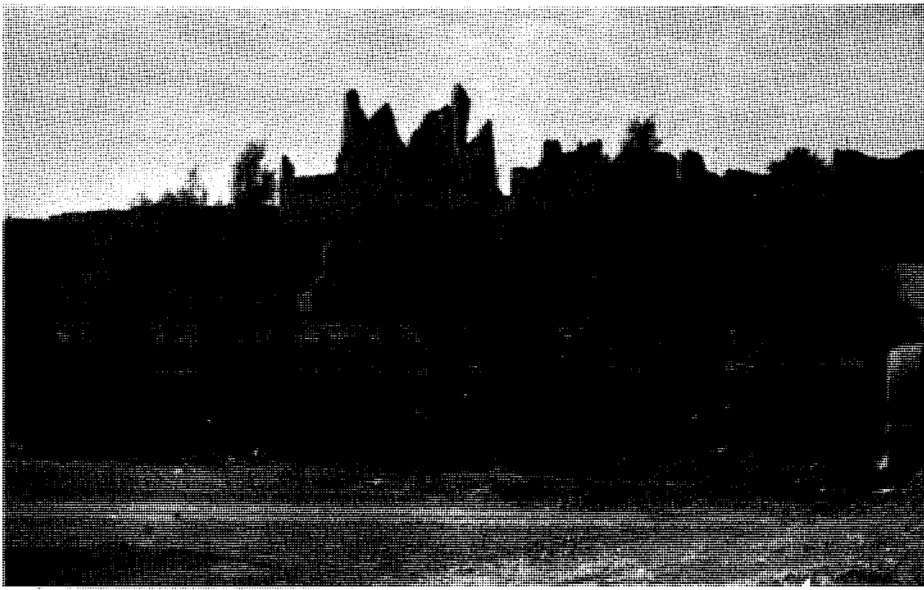
إن تاريخ منطقة الدرعية ، تاريخ قديم ، يرجع إلى عصر ما قبل الاسلام . ولكنها كانت ذات شأن فى العصر الاسلامى وخاصة خلال العصر التركى فى البلاد لموقعها الاستراتيجى الهام حيث أنها تطل على الوادى ، وتشرف على المنطقة بأسرها . ومعظم المبانى والأطلال الباقية ترجع إلى العصر العثمانى وأغلبيتها قد تهدم وأصبح أطلالا ، لا يمكن معها اتخاذ إجراء يعيدها إلى حالتها الأصلية ، إذ أنها ستتكلف أمـوالا طائلـة . والواضح أن الحالة فى المنطقـة قد تغـيرت عنها منذ عدة سنـوات مضت (١) ، لحدوث عدة انهيارات فى المبانى وتصدع معظم الجدران القائمة . كما تراكمت كميات كبيرة من الأتربة والمخلفات ، مما يدعو إلى اتخاذ إجراء سريع فى شأن ترميمها وصيانة المتبقى منها والاسراع بتسجيل المنطقة برفعها هندسيا وتوقيعها على لوحات هندسية وعمل رسومات وأخذ صور فوتوغرافية من مختلف الزوايا . وتحتوى المنطقة على جملة مبانى أثرية تكون فى مجموعها عدة وحدات متكاملة ، إلا أن أهم هذه الوحدات الأثرية هى :

١ ـ مسـجد سـعد
٢ ـ قصـر سعـد
٣ ـ مســجد الطريف
٤ ـ برج درب البغال
٥ ـ برج مركز الخدمة الاجتماعية

(١) بالمقارنة مع التقرير المقدم من الأستاذ عادل عياش الخبير السابق بادارة الآثار بالمملكة العربية السعودية .



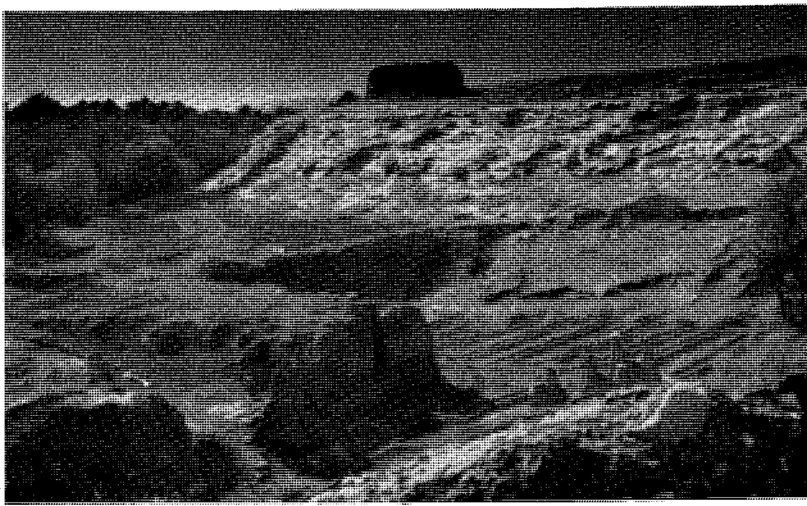
٣١ ـ بعض طلبة قسم التاريخ ـ شعبة الآثار بكلية آداب جامعة الرياض أثناء دراسة ميدانية عام ١٣٩٧هـ / ١٩٧٧م لحي غصيبة بالدرعية وقد دمر تدميرا تاما ولم يبق من آثاره غير هذا البرج المبنى بطوب اللين .



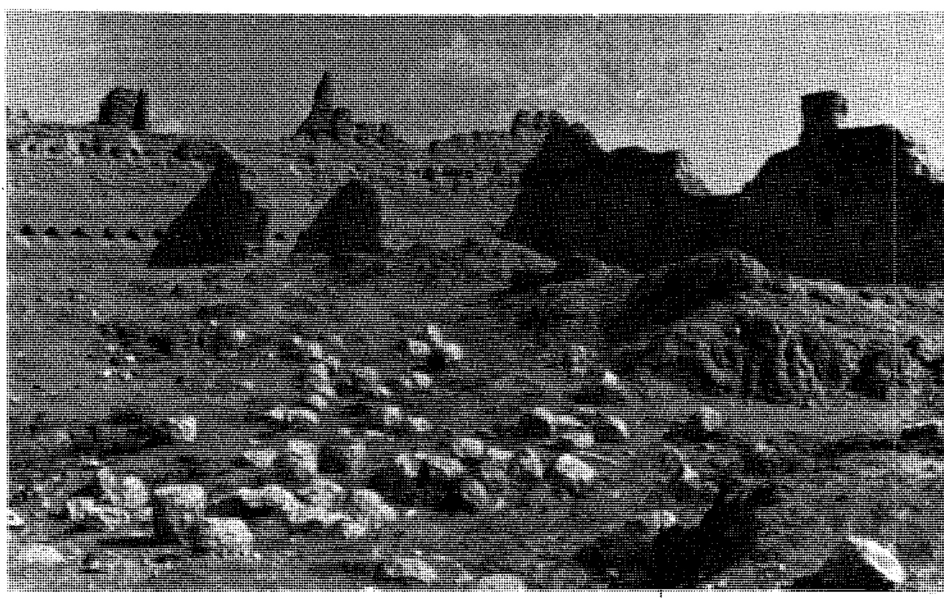
٣٢ ـ منظر عام لحى الطريف بمدينة الدرعية .



٣٣ ـ بقايا سور حى الطريف بالدرعية وهو من الحجر الجيرى ومدعم بأكتاف دائرية ، لحجز مياه السيول .



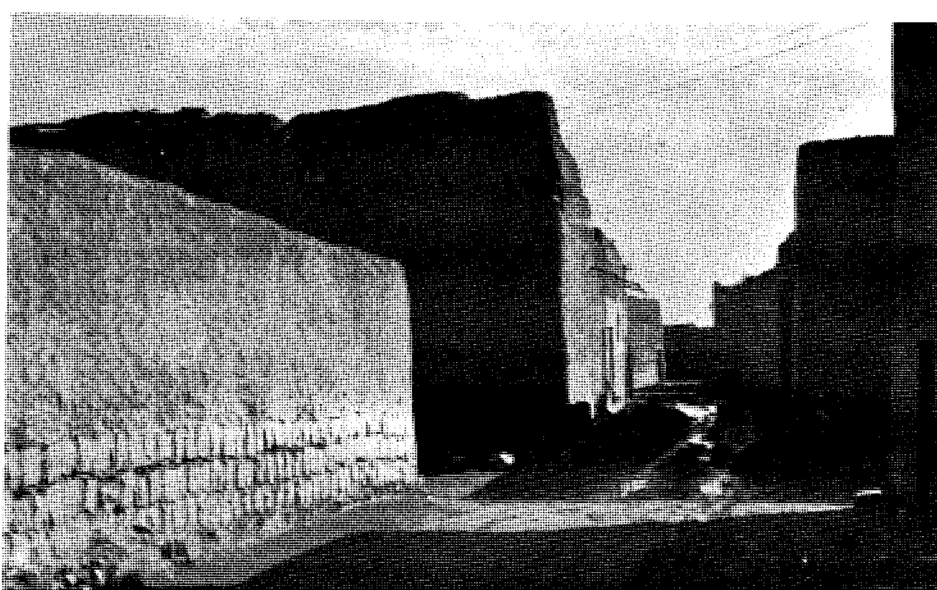
٣٤ ـ مجلس الامام الشيخ محمد بن عبدالوهاب و يشرف على وادى حنيفة .



٣٥ ـ فناء منزل سعد من الداخل ونرى على الأرض خرزات الأعمدة الحجرية الاسطوانية ـ حي الطريف.



٣٦ ـ إحدى منازل حى الطريف بالدرعية من الداخل وأرضية فنائه على مستويات متعددة .



٣٧ ـ إحدى حوارى حى الطريف و يبدو على اليسار الأساس الحجرى وفوقه جدار من اللبن عليه لياسة خشنة من طين اللبن .

وجميع هذه المبانى مشيدة بطوب اللبن (مادة الحيب) المستخرجة من جبل المنطقة . وقد خلطت قوالب الطين بكسر صغيرة من الحجر الجيرى أو الجبس الطبيعى المجروش بغرض التقوية . أما المونة المستعملة فى البناء فهى أيضا من نفس المادة مع استعمال نسبة من الرمل مخلوط بها . والمبانى مغطاة بطبقة من اللياسة (الملاط Plastering) مكونة من الطين والرمل ومخلوط بها كمية من القش أيضا ـ كما وأن أساسات هذه المبانى حتى ارتفاع متر تقريبا فوق سطح الأرض وخاصة العقود مبنية بكتل متوسطة من الحجر الجيرى باستعمال مونة الجير والرمل (صورة رقم ٣٧) . ولما كانت الأمطار تسقط بكثرة فى هذه المنطقة فقد ساعد هذا على سهولة تهدم هذه المبانى الأثرية بفعل المطر . بالاضافة إلى ذلك يوجد عاملين آخرين ساعدا على ما وصلت إليه هذه المبانى من تهدم ، وهما عامل الزمن ، وكون هذه المبانى من الطين الذى يسهل انهياره بفعل المطر . وقد كون هذا التهدم كتل من الطين داخل وحول الجدران مما يلزم إزالته للتعرف على الأبعاد الحقيقية للجدران وللعناصر المعمارية الأخرى . كذلك الكشف عن أرضية كل وحدة معمارية لمعرفة ما إذا كانت هنالك عناصر معمارية أخرى ، مثل الأعمدة الحجرية وخلافه حتى يمكن عمل رسومات هندسية على أسس سليمة يمكن بموجبها دراسة المبنى ومدى إمكانية ترميمه وصيانته .

ويمكن وصف كل وحدة مبانى على حدة على النحو التالى (١) :

١ ـ مسـجد سـعد

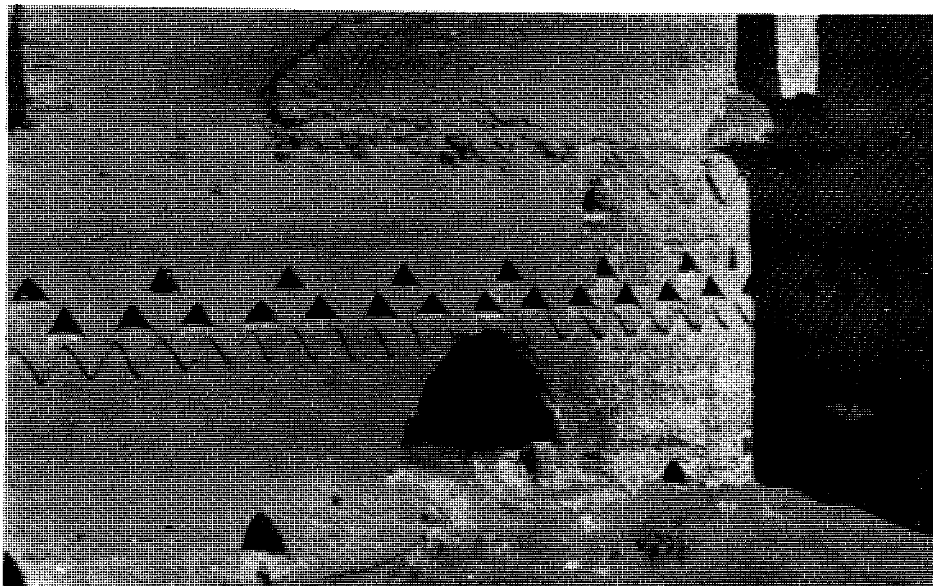
يوجد سور حول الجزء المتبقى من مبانيه أما من الداخل فيوجد فناء متسع وهو ما يسمى رواق القبلة حيث توجد فى نهايته الغربية مبنى القبلة فى حالة لابأس بها ، وإن كانت تحتاج إلى تقوية بعض أجزائها . وتحتاج الوحدة كلها ـ كما سبق القول بصفة عامة ـ إلى ترميم شامل بعد رفع المبانى الموجودة هندسيا مع عمل المسقط الأفقى والقطاعات اللازمة لتحديد واستنتاج العناصر المعمارية التى تكون قد أزيلت تماما . ومن الخطوات الضرورية لدراسة هذا المسجد :

١ ـ الكشف حول السور المحيط له من الخارج برفع الأتربة من حوله حتى مستوى سطح الأرض . وبذلك يتحدد مدخل المسجد وبدء مبانيه .

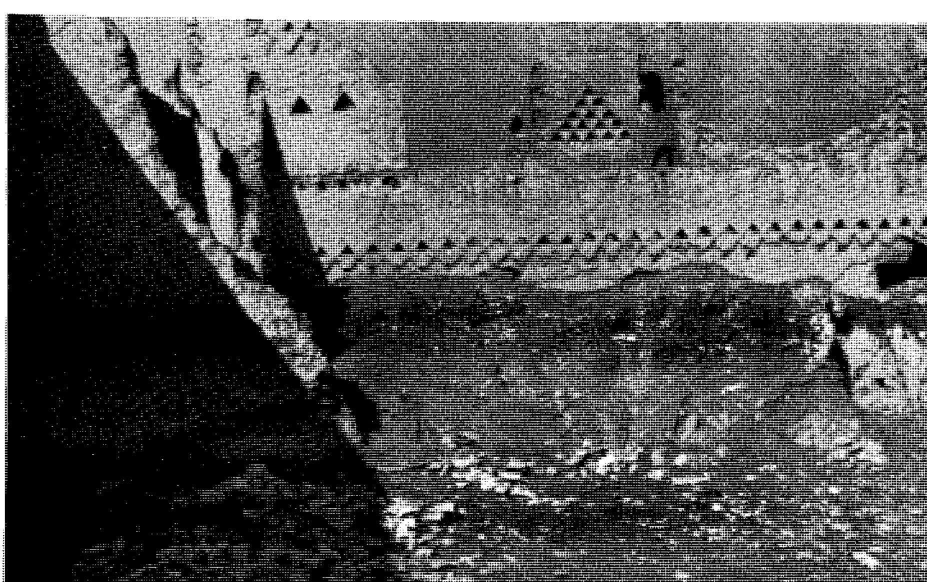
٢ ـ رفع الأنقاض من الفناء الداخلى حتى يمكن الكشف عن أرضية المسجد ، ومعرفة ما إذا كان هناك آثار مبانى أخرى تتوسط الفناء ثم الاستمرار فى رفع الانقاض من باقى الأجزاء المتصلة بالفناء .

---

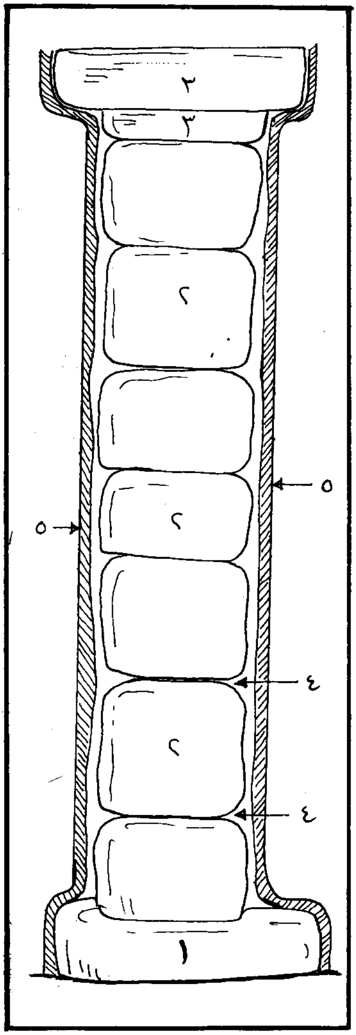
(١) قد تفضل المهندس أحمد محمد الكيلانى رئيس القسم الهندسى بإدارة الآثار والمتاحف للملكة العربية السعودية ، وضابط اتصال مشروع إحياء مدينة الدرعية بإمدادى بصور محاضر الاجتماعات .



٣٨ ـ زخارف فتحات التهوية بفناء منزل سعد بحى الطريف بالدرعية .



٣٩ ـ ركن من أركان فناء منزل سعد ، ويصل الرديم لمستوى عتب الأبواب وتظهر إحدى الكوات فى المنتصف .



رسم رقم (٢٠) العامود الحجرى لمبانى اللبن بالدرعية وجميع مناطق المملكة العربية السعودية :

١ ـ قاعدة العامود من الحجر الجيرى .

٢ ـ الخرز المكون لجسم العامود من الحجر الجيرى أيضا.

٣ ـ تاج العامود من الحجر الجيرى .

٤ ـ طبقة الجبس بين الخرزات وحولها كطبقة لياسة.

٥ ـ طبقة لياسة من الطين (اللبن) .

ملحوظة :

أ ـ يمكن إطالة العامود أو تقصيره تبعا لموضعه من البناء بتقليل عدد الخرزات .

ب ـ تقام الأعمدة لارتكاز عروق السقف الخشبية فوقها.

ملحــوظة :

تلتقط صورا فوتوغرافية مفصلة لجميع أجزاء المبانى الأثرية قبل البدء فى رفع الأنقاض لاثبات حالته . ويستمر أخذ الصور الفوتوغرافية أثناء عملية رفع الأنقاض تحت إشراف المهندس والأثرى مع ضرورة تسجيل جميع ملاحظاتهما .

٣ ـ بعد الانتهاء من رفع الأنقاض يقوم المهندس والرسام بعمل الرسومات الهندسية للمبنى كله .

وبعد دراسة الرسومات بواسطة الأثرى والمهندس تبدأ عملية الترميم المعمارى ويفضل البدء فى ترميم مبنى القبلة ثم الاتجاه إلى تقوية حوائط السور مع مراعاة الآتى :

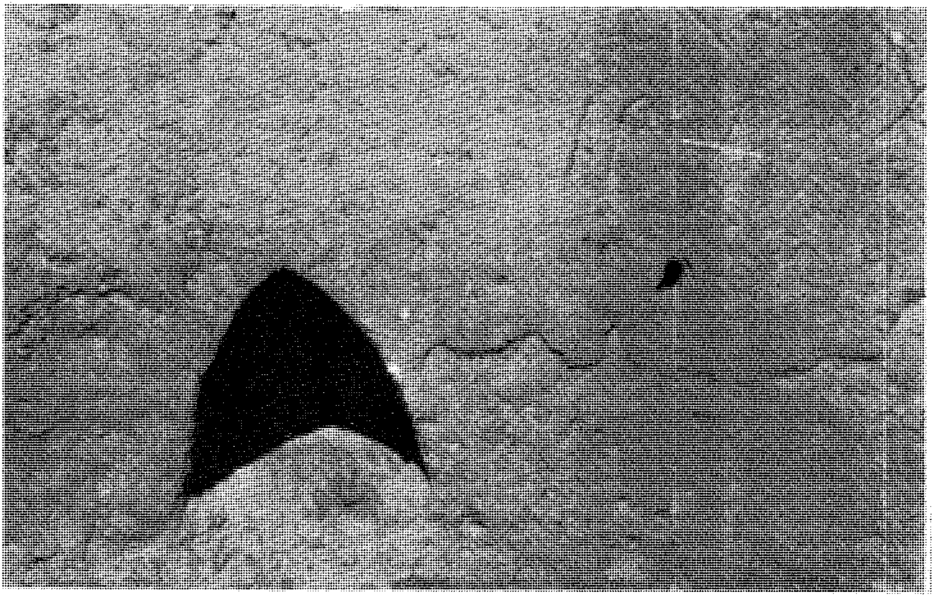
أ ـ لترميم مبانى الطين تستعمل مونة من نفس المادة حتى تكون وحدة متجانسة .
ب ـ لترميم الأعمدة أو تركيب العقود المبنية أصلا من الحجر الجيرى تستعمل مونة الجير والرمل .

هذا وقد لوحظ وجود أثر درج (سلم) بالجدار الشمالى من جهة الشرق داخل الفناء متجهة إلى أعلا ويلاحظ وجود أحجار الدرج المكون لهذا السلم ضمن الأنقاض التى سترفع من الفناء . فيجب دراسة هذا السلم وكيفية بناؤه ـ كما شوهد بالحجرة الثالثة من الشرق إلى الغرب عنصر معمارى هام ، عبارة عن كابولى من مبانى الطين وفى أعلاه طريقة لتركيب عتب من الحجر الجيرى .

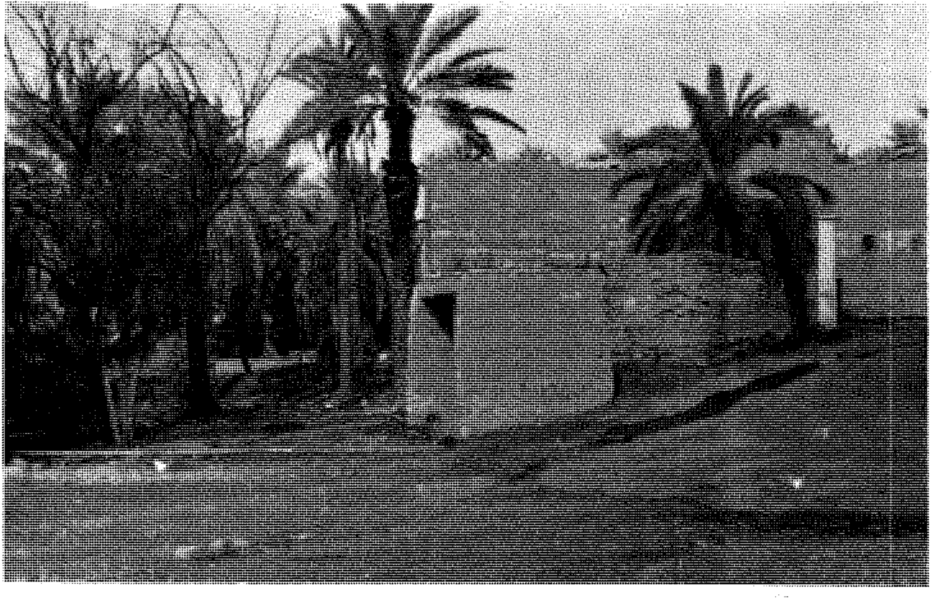
٢ ـ قصــر ســعد

المبنى ملاصق للمسجد ويوجد بابه فى الناحية الشرقية ولوحظ أن الأنقاض متراكمة بشكل كثيف داخل الفناء (صورة رقم ٣٨ ـ ٣٩) وتوجد كتل من الحجر الجيرى تشكل أجزاء من أعمدة اسطوانية على شكل خرزات كما هو موضح بالرسم رقم (٢٠) مما يفهم معه أن الفناء كان يحتوى على هذه الأعمدة ، ولذا يلزم إزالة كل الأنقاض الموجودة فى هذا الفناء ، حتى يمكن الوصول إلى التخطيط الصحيح للمسقط الأفقى للقصر ، كما لوحظ أن الجزء الظاهر من مبانى الحوائط مغطى بطبقة من البياض المكون من الطين المخلوط بالقش الرفيع (التبن) ، صورة رقم (٤٠) .

وبملاحظة فتحات الأبواب المؤدية إلى الغرفة الجانبية نجد أن جوانب الفتحات سليمة تماما وتحدد بوضوح نهاية الفتحة من أعلى . ومنها أمكن معرفة ارتفاع الأنقاض بالتقريب وتحديدها بحوالى ثلاثة أمتار أو ثلاثة ونصف . ويفضل البدء بعمل جسة واحدة بجوار أحد هذه الفتحات تحت العتب مباشرة حتى يمكن معرفة منسوب أرضية القصر بالضبط . كما لوحظ أن أعلى الفتحات بها فراغات فى موضع الأعتاب التى يظن أنها كانت من الخشب .



٤٠ ـ طبقة اللياسة وتظهر إلى اليسار إحدى الكوات المعقودة عقدا مدببا . كما يظهر على اليمين ثقبا كبيرا كان يوضع به فرع من فروع الأشجار لتعليق بعض الأغراض عليها .



٤١ ـ بقايا أحد المنازل قائم بين النخيل .

٣ ـ مســجد الطــريف

تداخل فى بناء المسجد الأثرى بناء مسجد حديث فى الركن الشرقى الجنوبى من الفناء . وفى منتصف الجدار الشرقى للمسجد توجد بقايا مبانى متهدمة (صورة رقم ٤١ ـ ٤٢) . وتطل الشرفة على الفناء إلا أن بها جزء معقود كامل . ويمكن اتخاذ هذا العقد مثال لترميم العقود الأخرى ، حيث أنه متكامل بجميع عناصره المعمارية وواضح أن نهاية العقد ترتكز على عامود من الحجر الجيرى مكون من كتل اسطوانية (Drums) (انظر رسم رقم ٢٠) . ولما كانت هذه الشرفة على مستوى أعلى من أرضية المسجد نفسه بحوالى خمسة أمتار لذا يلزم عمل صلبات سريعة ومثبتة من الخشب لهذا العقد قبل البدء فى أى عمل ترميمى له أو البدء فى رفع أى أنقاض تكون معوقة لأخذ المقاسات الحقيقية للأثر . إذ أنه واضح جدا أن العامود الحجرى الحامل للعقد مدفون بهذه الأنقاض إلى أكثر من ثلاث أرباع ارتفاعه . وقد وجد فى أرضية المسجد الأصلية بقايا عامود ثابت فى الأرض مما يفيد بوجود صف من الأعمدة ذات الخرزات . وعلى ذلك يلزم تنظيف الأرضية واخلائها من الأنقاض حتى يتبين آثار أى أعمدة أخرى مماثلة لهذا العامود الموجود . كما يجب أن تدرس الكتل الحجرية الاسطوانية الموجودة فى فناء المسجد إذ أنها تكون أجزاء من أعمدة أخرى خاصة بالمسجد .

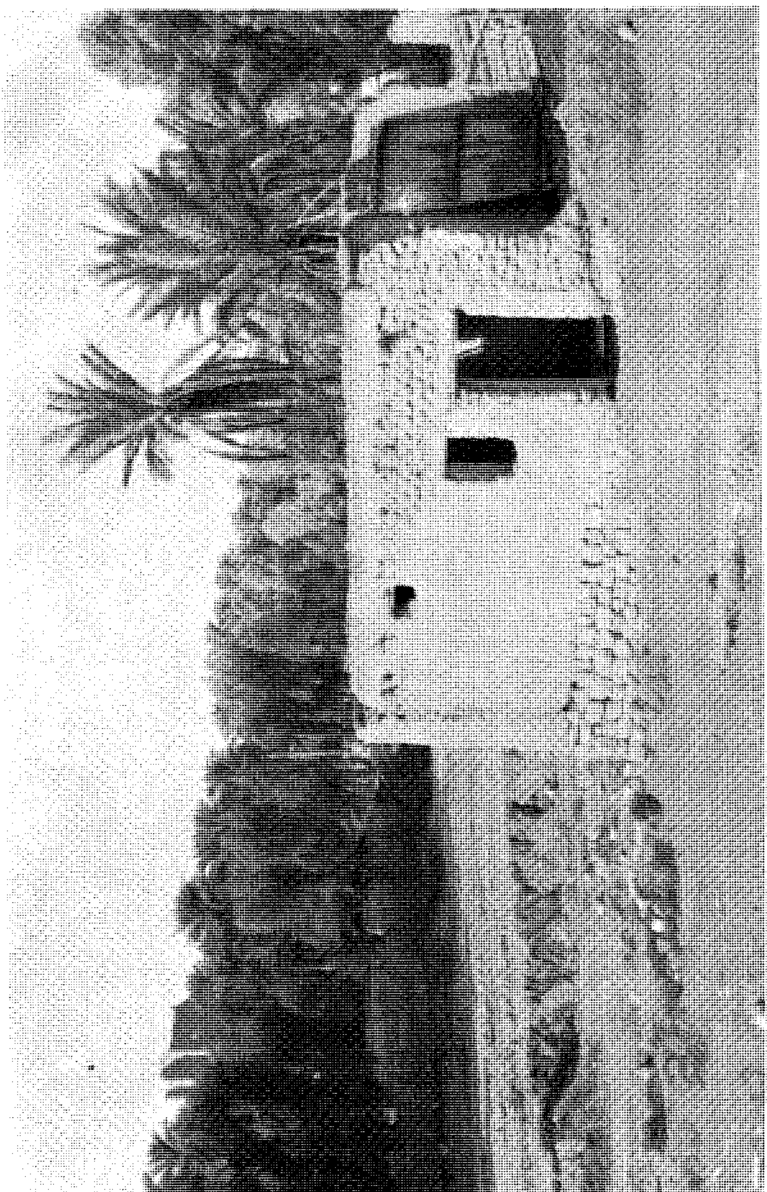
٤ ـ برج درب البغــال

تكاد معالم المبنى تختفى بسبب التهدم أولا ، ولردم معظم أجزائه بالانقاض ثانيا . لذا يلزم الشروع فى إزالة الأنقاض خاصة من الجهة الشرقية والجهة الشمالية حتى يمكن الكشف على أساسه الذى يعتقد أنه كان من كتل الحجر الجيرى ، وكشف الدرج القديم الذى كان يؤدى إلى البرج من الوادى وهو من الحجر الجيرى .

ويجب التنظيف حول البرج حتى يمكن الكشف عن جدرانه الأصلية ومن الطبيعى أن تتم عمليات التنظيف والكشف كلها فى وقت واحد لتسهيل عمل الرسومات الهندسية اللازمة للأثر نفسه وتسجيله علميا .

٥ ـ برج مركز الخدمة الاجتمـاعية

عبارة عن بناء متهدم والجزء الظاهر منه عبارة عن جدار اسطوانى مبنى بقطع صغيرة نسبيا من الحجر الجيرى ومونة الطين . وأرضية الطابق الأول من البرج تعلو عن سطح الأرض بحوالى أربعة أمتار ثم تبدأ الجدران الأصلية للبرج بارتفاع حوالى ستة أمتار وللبدء فى ترميمه وإظهـار عناصره يجب الكشف حوله بإزالة الأنقاض والأتربة من الخارج ثم التنظيف من الداخل حتى



٤٢ - بقايا أحد المنازل القديمة بحي الطريف وبجانبه باب من الخشب .

مستوى أرضيته وبعد دراسة الأبراج الموجودة بالمنطقة وعمل مقارنات علمية على عناصرها الموجودة يبدأ العمل فى إكمال هذا البرج ، ويراعى عند التنفيذ تمييز المبانى الحديثة من القديمة تمييزا ظاهرا وذلك تطبيقا لقواعد نظرية ترميم أى أثر معمارى .

بالاضافة لما سبق فقد أقترح أن تؤخذ بعين الاعتبار (الدريشة) لكونها أعلى مكان يمكن منه رؤية المنطقة ككل سواء بالعين المجردة أو بالمناظير ، لذلك يفضل إعادة ترميمها كاملة حتى يمكن الاستفادة منها .

كما أشير إلى أهمية بعض العناصر الموجودة فى حى غصيبة مثل مسجد غصيبة ـ قصر آل دغيثر ـ البناء المطل على النخيل من الناحية الجنوبية ـ سور حى غصيبة وكذلك الآبار الطبيعية (صورة رقم ٤٣) .



٤٣ ـ بئر مهجورة من آبار حى الطريف بين النخيل وحوله جدران المحالة (عجلة خشبية) لرفع الماء .

الأهـداف الأسـاسية للمشـروع

تحدد للمشروع الأهداف الأساسية التالية :

الأول : هدف ثقافى حضـارى

يهدف إلى إبراز الدور المجيد الذى لعبته تلك المدينة فى تاريخ الجزيرة العربية وفى الحياة الروحية بها وخاصة للنشىء والشباب ، وجعلها مركز إشعاع للعقيدة الاسلامية المؤمنة .

الثانى : هدف أثـــرى

ويرمى إلى المحافظة على التراث القومى وحماية الآثار المعمارية بتلك المدينة عن طريق ترميمها وصيانتها واستكمالها وإبرازها لتظهر فى أقرب صورة ممكنة إلى ما كانت عليه ، وخاصة وأن مبانى تلك المدينة تتميز بتكاملها وبمكانتها فى تاريخ العمارة المميزة بالمملكة .

الثالث : هدف سياحى وترويحـى

ويهدف إلى جعل هذه المدينة عامل جذب بإمدادها بالمغريات السياحية والترفيهية ، وخاصة أن مدينة الرياض والمنطقة بوجه عام فى حاجة إلى ذلك ، على أن يراعى أن هذا الهدف إنما يخدم أساسا الهدفين الأولين .

ولتحقيق الهدف الأول والثالث فقد رؤى إنشاء مركز ثقافى خارج المنطقة الأثرية (١) . ويهدف التخطيط لانشاء هذا المركز إلى غرضين :

١ ـ خدمة وتشغيل المنطقة الأثرية كنقطة استقبال لزوار المنطقة بما فى ذلك الارشاد والتوجيه وتوزيع النشرات التعريفية ، وكذلك المحافظة على أمن وصيانة ونظافة كافة أجزاء المنطقة الأثرية .

٢ ـ خلق نواة لمركز علمى ثقافى تتهيأ فيه سبل البحث والاطلاع العميقين عن تاريخ وأحداث المنطقة الأثرية خاصة ، وعن التأثيرات السياسية والثقافية والاجتماعية التى برزت من المنطقة وعمت مناطق جغرافية مختلفة داخل الجزيرة العربيـة وخارجها . كذلك إتاحة الفرصـة لاقامة الندوات والمحاضرات العلمية والعامة المدعمة بوسائل الايضاح البصرى كالأفلام والشرائح المصورة وغيرها بالاضافة إلى الكتب والمراجع والمعروضات التى تمثل التراث الشعبى المادى الذى يعكس الحياة المعيشية والاقتصادية والاجتماعية للمنطقة أثناء عمرانها .

---

(١) المادة العلمية من مذكرة توضيحية عن المركز الثقافى أعدها سعادة الدكتور عبدالله حسن مصرى مدير إدارة الآثار والمتاحف بالمملكة العربية السعودية وعضو لجنة الدرعية ومقرر المجلس الأعلى ولجنة الدرعية .

التفاصيل الانشائية للمركز الثقافى

يراعى إنشاء الوحدات المعمارية التى ستضم كافة أجزاء المركز الثقافى على مساحة أرض لاتزيد عن ٢٥٠٠ ـ ٣٠٠٠ متر مربع ، ويفضل أن يكون موقعها عند المدخل الرئيسي للمنطقة الأثرية على الجهة اليسرى مما يلى الجسر المقام على الوادى أمام المدخل . ويلزم إجراء الدراسات التفصيلية لتحديد الموقع وفحص التربة .

والوحدات المعمارية المطلوبة للغرضين الأساسيين الموضحين أعلاه تشمل مايلى :

١ ـ صالات استقبال واستراحة مزودة بكافة التسهيلات اللازمة لخدمة وتحريك الزوار نحو المنطقة الأثرية ولعدد ٥٠٠ زائر كحد أقصى . وعلى أن يؤخذ فى الاعتبار أن هذه الصالات ستستخدم أيضا كنقطة انطلاق لنقل الزوار على القاطرات الصغيرة التى سترتبط بين المركز ومنصة العرض بالنسبة للصوت والضوء فى جنوب غربى المنطقة الأثرية .

٢ ـ مكاتب عمل لموظفى المركز والمرشدين والمسؤولين عن الأمن والصيانة ، وبحد أقصى لايزيد عن ٣٠ شخصا .

٣ ـ مقصورات أو حجرات سكن لمعيشة الموظفين المقيمين فى الموقع من مراقبين وحراس . وكذلك لاستضافة بعض الباحثين الزائرين ، وبحد أقصى لعدد ١٠ أشخاص .

٤ ـ كافتيريا لتقديم المرطبات والمأكولات الخفيفة للزوار ، ولخدمة عدد ٢٠٠ شخص كحد أقصى .

٥ ـ دورات مياه عامة .

٦ ـ مكتبة للمركز تتسع لما لا يقل عن ١٠,٠٠٠ مجلد ، مع التسهيلات اللازمة للاطلاع والقراءة ، وحفظ وصيانة الوثائق والمخطوطات التاريخية .

٧ ـ متحف صغير لعرض مواد التراث الشعبى المتصل بتاريخ المنطقة الأثرية ، من أوانٍ وأدوات وملابس وسلاح .

٨ ـ قاعة محاضرات وندوات تستوعب ٢٠٠ شخص كحد أقصى مع كافة التسهيلات اللازمة لعرض الأفلام والشرائح المصورة .

٩ ـ مواقف سيارات محدودة للعاملين بالمركز فقط ، كما يجب الاهتمام بدراسة وتحديد موقع مناسب لمواقف سيارات الزوار وعلى أن لايبتعد الموقع بأكثر من ٢٠٠ متر عن موقع المركز. ويفضل أن يكون الموقع على الجانب الشرقى من الوادى قبل عبور الجسر .

الخطوات اللازمة لتنفيذ المشروع

هذا ولقد بدأت الدراسات الميدانية فى عام ١٣٩٥هـ (١٩٧٥م) وتم معاينة الوحدات المعمارية التى اتفق على ترميمها ، واتفقت السلطات السعودية مع البعثة المصرية على بعض التصورات العامة للمشروع ومنها خطوات التنفيذ التالية :

١ ـ التسجيل والتنظيف والنشر العلمى .
٢ ـ الترميم والتقوية واستكمال بعض المبانى القديمة .
٣ ـ اقامة مشروع للصوت والضوء بمنطقة الدرعية يحكى تاريخ المنطقة والحقبة الزمنية التى عاشتها وتعيشها الآن .
٤ ـ اقامة مبان حديثة تخدم بوجه خاص النواحى السياحية والترفيهية لخدمة الزوار ، كالمركز الثقافى الذى تحدثنا عنه قبل ذلك .

وسنتكلم هنا عن الخطوتين الأولى والثانية باعتبارهما العنصرين الأساسيين فى المشروع والهدف الأساسى له :

الخطوة الأولى : التسجيل والتنظيف والنشر العلمى

تعتبر هذه الخطوة من أهم الخطوات فى بداية العمل لترميم عنصر أثرى أو تنفيذ مشروع كبير مثل هذا .

وعلى ذلك تم الحصول على مجموعة من الصور الجوية بمقياس تقريبى ١:٢٥٠٠ للدراسات الأولية . وقد تم الاتفاق مع المختصين بوزارة البترول قسم المساحة الجوية على عمل خريطة كنتورية بمقاس ١ :١٠٠٠ لمنطقة الدرعية ، مع توضيح وتوقيع السور وكافة المبانى الأثرية بقدر الامكان .

كذلك تم الاتفاق مع المسئولين بوزارة المعارف السعودية على أن يتناول التسجيل حى الطريف والسور الخارجى بصفة عامة ، ولكن التسجيل العلمى الشامل سيقتصر على العناصر المعمارية التى سيتناولها الترميم والتقوية والتى تم الاتفاق عليها . كذلك سيدخل ضمن عمليات التسجيل ، الرفع المعمارى لبعض المنازل الحديثة المسكونة حاليا بالطريف لدراسة تصميمها وطرق انشائها ومواد البناء المستخدمة فيها ، وهو قصر الفصاصمة .

وستبدأ عمليات التسجيل مع إجراء عمليات التنظيف اللازمة ورفع الأنقاض وصلب أجزاء المبانى الضعيفة على أن يشمل التسجيل :

١ ـ الرفع الهندسى والوصف المعمارى الأثرى .
٢ ـ التصوير الفوتوغرافى قبل الترميم وأثناءه وبعده .
٣ ـ التوثيق والتسجيل للصور والرسوم .
٤ ـ النشر الثقافى والعلمى .

ويقدر الوقت اللازم للمشروع بثلاث سنوات ، سنة لتسجيل العناصر الأثرية المختارة ، ثم سنة أخرى لتسجيل الطريف بأكمله ، أما السنة الثالثة فستخصص للنشر .

الخطوة الثانية : الترميم والصيانة والتقوية

أ ـ أثناء تنفيذ خطوات التسجيل والتنظيف والنشر العلمى لا بد أن تجرى بعض الفحوص والتحاليل الكيميائية والطبيعية باستخدام طرق الكشف عن التلف فى الآثار والاستعانة بمعامل ومراكز البحث العلمى فى هذا المجال .

ب ـ تبدأ عملية الترميم والتقوية أو الاستكمال بالاستعانه بالرسوم الهندسية . وقد قام المسئولون بوزارة المعارف السعودية ممثلة فى دار الآثار ، بالاتفاق مع بعثة الخبراء المصريين على أن يشمل الترميم والصيانة مايلى :

أولا : حى الطريف ـ العناصر المعمارية الاثنى عشر التالية :

مسجد سعد ـ قصر سعد ـ مسجد الطريف ـ قصر سلوى ـ بيت المال ـ قصر الفصاصمة ـ الحمام ـ برج درب البغال ـ سور حى الطريف ـ قصر عمر ـ منزلين شعبيين ، أحدهما بيت ناصر بن سعد بالطريف . وقد بدأ تنفيذ الترميم به فعلا لتجربه امكانيات العمل بالقدرات المحلية ، صورة رقم (٤٤ ـ ٤٥) .

ثانيا : البرج الواقع بمركز الخدمة الاجتماعية .

ثالثا : بعض الأبراج الواقعة بالسور الخارجى وأجزاء من السور الملاصق لتلك الأبراج . كما سيتم إعادة بناء بعض المبانى الرئيسية بحيث تبدو كما كانت عليه وقت إقامتها . وسيستمر الترميم والصيانة طوال مدة المشروع .

وحتى يكون الترميم فى صورته النهائية بالشكل المطلوب ومتناسبا مع الشكل الأصلى ومواد البناء الأصلية القديمة لابد أن تتبع الخطوات التالية :

١ ـ فحص ودراسة وتحليل مكونات طوب اللبن المستخدم وتحديد أشكاله وطرق ضربه ، ومعرفة أماكن الحصول على المواد المكونة له .

٢ ـ فحص ودراسة عدة عينات من المونة المستخدمة فى البناء ومكوناتها وطرق خلطها ويمكن الاستعانة فى ذلك بالبنائين المحليين ، أو من ذوى الخبرة .

٣ ـ فحص ودراسة عينات مختلفة لطبقات اللياسة المستخدمة فى تكسية الجدران وتشكيل الزخارف منها أو من الطين المخلوط ، مع اختيار طريقة مناسبة لتثبيت هذه الطبقة جيدا مع مساحات جدران طوب اللبن .

٤ ـ اختيار عدة طرق كيميائية لاعادة تقوية طوب اللبن وطبقات المونة واللياسة واختيار الأنسب منها حيث توجد عدة طرق تستخدم فى هذا المجال . ويفضل منها ما يستخدم المواد الطبيعية أو شبه الطبيعية لتلافى العوامل الجوية المؤثرة .

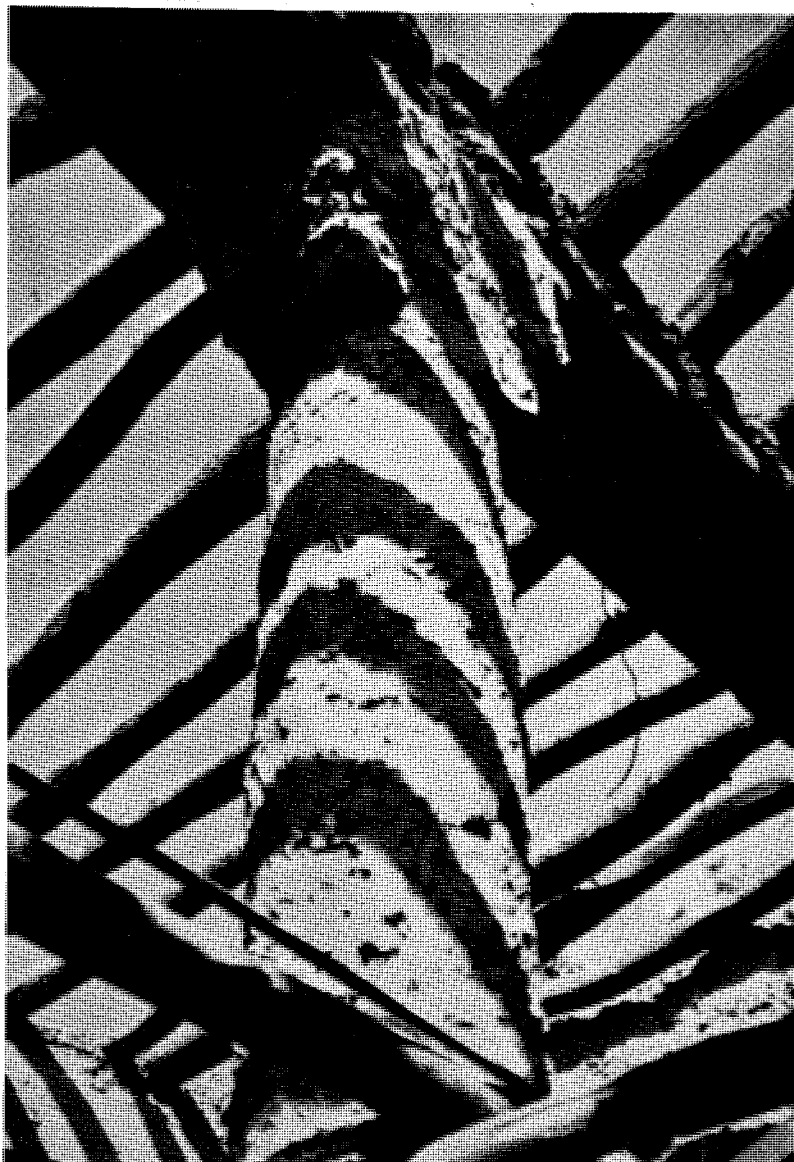
٥ ـ استخدام أحد الخبراء أو الفنيين لوضع اللمسات النهائية والتأثير المطلوب للمظهر النهائى للتشطيب .

٦ ـ يجب تنظيم مناطق التشجير بالمنطقة وتحديدها ، لرفع درجة الرطوبة فى مدينة الدرعية التى تفيد المبانى المشيدة بطوب اللبن كثيرا ويضرها الجفاف المفاجىء خلال فصول الصيف بالمملكة . والذى يعمل على فصل طبقات اللياسة وسقوط العناصر الزخرفية مع ملاحظة عدم قرب مساحات التشجير كثيرا من المبانى ، أو أكثر من اللازم ، حتى لا تحرك مياه الرى المستخدمة أملاح التربة (والتى يجب قياسها ودراستها جيدا) والتى تعمل بدورها على تفتيت المبانى والعناصر الأثرية ، مع فصل الجدران والاساسات القريبة جدا من مساحات الرى وجذور النخيل والأشجار بالطرق الفنية المتبعة لفصل الجدران وعزلها .

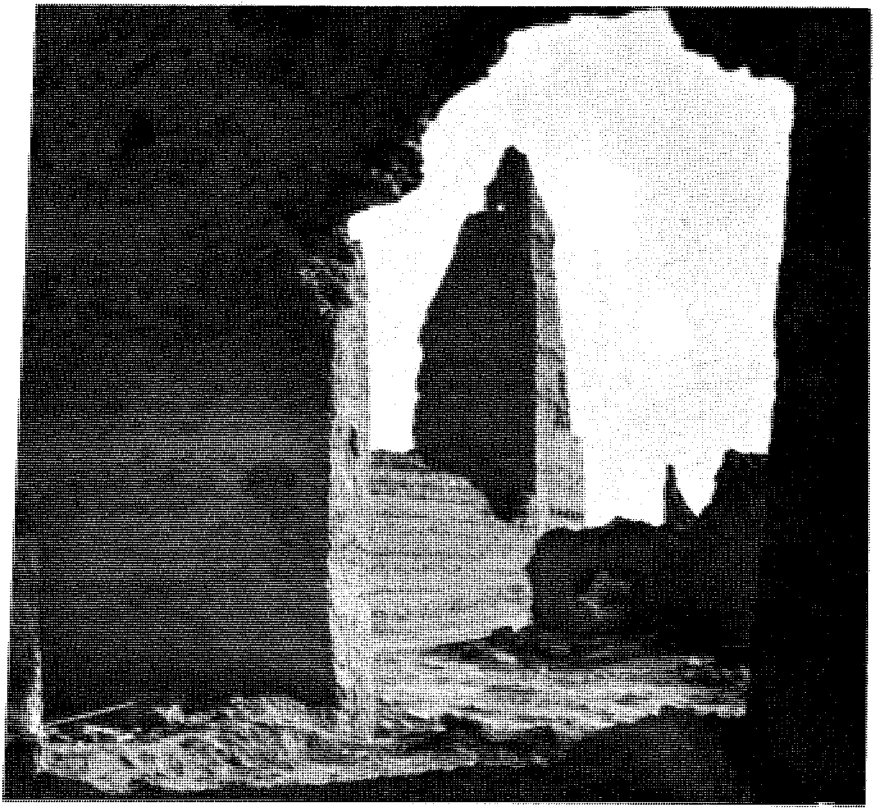
٧ ـ إحياء مدينة الدرعية التاريخية وربطها بالحياة الحديثة ، وإيجاد تداخل وتنسيق فى الوظائف بينها وبين القطاعات الحديثة من المدينة .

٨ ـ الالتزام التام بالعناصر المعمارية والزخارف المميزة للمدينة . ونذكر هنا الجهود التى بذلت فى أعقاب الحرب العالمية الثانية من أجل إعادة بناء المركزين التاريخيين لمدينتى وارسو ببولندا واستكهولم بالسويد ،اللتين دمرتهما الحرب .

فبدلا من أن ينتهز المسئولون الفرصة لاقامة عمران حديث من بقايا المدينتين القديمتين تتمثل فيه أرقى ماوصلت إليه فنون العمارة والتشييد ، فإنهم أصروا بعناد على تجديد المبانى المهدمة فى المدينتين التاريخيتين وترميمهما لاعادتها إلى سابق عهدهما . وبذلك اطمأن أهل وارسو ببولندا واستكهولم بالسويد إلى أنهم استعادوا ، باستعادة المركز التاريخى للمدينتين ، ماضيهم وذكرياتهم وتاريخهم وتقاليدهم .



٤٤ ـ عمود من أعمدة منزل ناصر بن سعد بحى الطريف بالدرعية أثناء ترميم المبنى ـ وهو مغطى بطبقة من الجبس وحوله السقالات .



٤٥ ـ مئذنة مسجد سعد كما تبدو من منزل ناصر بن سعد .



٤٦ - جدار من كتل طوب اللبن بأحد الأركان الخلفية لمنزل الشيخ بن خميس .

علما بأن العديد من المؤتمرات التى عقدت لدراسة إحياء المدن التاريخية ومنها مؤتمر اليونسكو المنعقد بتاريخ ١٩ نوفمبر سنة ١٩٦٨م واجتماع الخبراء الدولى بتونس المنعقد فى شهر يونيو سنة ١٩٦٨م ، قد حددت التوصيات الخاصة بطرق صيانة المراكز والمدن التاريخية وأقرت ضرورة إصلاحها وترميمها وصيانتها ، ولكن دون المساس بقيمها التاريخية والفنية والثقافية (١) .

٩ - عدم السماح أو الموافقة من الجهات المسئولة ، على إقامة المصانع والمنشآت التى تتخلف عنها غازات حامضية حتى لاتتسبب (هذه الغازات) فى إحداث أضرار وتلفيات بالمبانى والعناصر الأثرية للمدينة .

١٠ - ربط مدينة الدرعية القديمة ببقية المدينة الحديثة على أن لا تمس بالطرق والمواقف المخصصة للنقل الآلى ، وتخصيص الطرق القديمة الضيقة التى تتغلغل فى أنحاء المدينة التاريخية بالمشاه .

١١ - ربط مدينة الدرعية بالنشاط التجارى والمهنى . على أن لايزداد هذا النشاط زيادة تفوق الحجم الذى ألفته المدينة القديمة أو يفوق امكانياتها .

١٢ - ملاحظة عدم تحويل مدينة الدرعية إلى قطاع متحفى لايقوم بأى دور فى الحياة مستقبلا ، وتركها للاهمال والعزلة ، مما يعرضها ويعرض مبانيها التاريخية للتلف . بل يجب أن يكون دورها فعالا ومفيدا . مما يكفل لها أسباب العناية وبذل المال والانفاق من أجل تنفيذ الاصلاحات المستمرة التى تحتاج إليها .

١٣ - يجب أن تكون جميع المنشآت من طابق واحد فقط .

١٤ - يجب أن يتوخى التصميم طابع وطراز العمارة القديمة التى تتمثل فى المبانى الأثرية بالموقع وعلى أن تكون المنشآت الحديثة متناسقة تمام التناسق مع المميزات المعمارية لتلك المبانى ، لاسيما من ناحية المظهر الخارجى والألوان .

١٥ - يجب أن لايطغى منظر العمارة الحديثة - للمشاهد من بعد - على واجهة المنطقة الأثرية ، وذلك بجعل الوحدات الحديثة تختفى أسفل الهضبة التى تقع عليها واجهات المبانى القديمة ، ما أمكن ذلك .

١٦ - ضرورة صرف مياه الأمطار والسيول وتنظيف بعض الشوارع التى سيحتاج لها المشروع.

١٧ - جمع الطاقات البشرية المحلية التى يمكنها التعاون فى أعمال ترميم المبانى اللبن والطين بالدرعية .

(١) وقد استرشدنا بهذه التوصيات والتزمنا بتطبيقها على الفقرات من ١ إلى ٢٠ .

١٨ ـ الاستفادة من بعض الحفر فى الطريف لأخذ الطين الذى يستخدم فى أعمال الترميم - إحداها فى الغرب والأخرى فى الجنوب .

١٩ ـ دراسة مدينة سدوس المهجورة والقريبة من الدرعية لأن مبانيها فى حالة جيدة ويمكن الاستفادة منها عند القيام بأعمال الترميم لما يوجد من تشابه كبير بينها وبين مدينة الدرعية .

٢٠ ـ الاستفاده من دارة الملك عبدالعزيز لمعرفة المراجع الممكن الاستفادة منهـا ، وكذلك معلومات عن المعارك التى قامت فى الدرعية وخاصة معارك إبراهيم باشا . والمعارك التى قامت بين الرياض والدرعية والتى استمرت ٢٧ سنة .

أهم الشروط الواجب توافرها فى العاملين المكلفين بترميم مدينة تاريخية (١)

أحست كثير من الدول بعد الحرب العالمية الثانية بالحاجة المتزايدة إلى العناصر المختصة لتتولى ترميم المبانى التاريخية . فدعت منظمة اليونسكو مؤخرا لجنة تضم خبراء من مختلف أنحاء العالم لبحث الوسائل الناجحة لاعداد المهندسين المرممين والعمال الفنيين ، ووضعت هذه اللجنة نتيجـة لابحاثـها تقريرا صـدر فى سبتمبر عـام ١٩٦٩م تضمن توصيـات وملاحظات نذكر فيما يلى أهمها :

١ ـ لابد أن يتولى ترميم المبانى التاريخية مهندسون من ذوى الاختصاص والخبرة ، وذلك خشية ارتكاب أخطاء لايمكن إصلاحها ، أو أعمال تجديد مسرفة ، وللاطمئنان إلى أن الأعمال المنفذة تحفظ للمبانى كامل قيمتها وأصالتها .

٢ ـ التأكيد على أن لايتولى المهندسون الجدد أعمال الترميم بأنفسهم قبل أن يتدربوا تحت إشراف من هم أكثر قدما وخبرة ، وقد رأى بعضهم أن تكون فترة التدريب هذه خمس سنوات .

٣ ـ زيادة التعاون بين المهندسين وذوى الاختصاصات الأخرى من المهتمين بشؤون حماية التراث كمهندسى العمران ومؤرخى الفن ، والأثريين والكيميائيين والفيزيائيين والمرممين .

٤ ـ يجب أن تحتوى برامج كليات الهندسة على دروس موسعة فى تاريخ الفن وتاريخ العمارة والعمران ودروسا فى حماية المبانى والمراكز التاريخية ، وطرق صيانتها .

٥ ـ عقد دورات تدريبية للتخصص للمهندسين المرممين على الصعيدين الوطنى والدولى على غرار مركز روما الدولى الذى أنشىء حديثا بالتعاون بين اليونسكو وجامعة روما .

٦ ـ إبراز دور العلوم الانسانية والتاريخية وجعل المهندسين ومهندسى عمران المدن يتحسسون أهمية التراث المعمارى .

(١) عبدالقادر الريحاوى ، المبانى التاريخية ، حمايتها وطرق صيانتها ، منشورات المديرية العامة للآثار والمتاحف ، الجمهورية العربية السورية .

ضرب طوب اللبن وطبقات اللياسة (١)

يعتبر طوب اللبن المستخدم فى بناء المنازل والقصور فى مدينة الدرعية وكذلك طبقات اللياسة التى تغطى بها الجدران نموذج ثابت لصناعة طوب اللبن وطبقات اللياسة (البياض) فى المملكة العربية السعودية كلها بل وفى الجزيرة العربية بأسرها غير أن درجات المهارة فى صنعها قد تختلف قليلا من صانع إلى آخر.

وقد استخدم أهل الدرعية خلال العصور المختلفة تراب المنطقة ، لضرب طوب اللبن ولياسة الجدران من الداخل والخارج ، من حفرتين إحداهما جنوب مدينة الدرعية والأخرى غربها (٢) .

ويختلط تراب المنطقة ـ مثل مناطق الجزيرة ـ بنسبة قليلة من الطفل ، وهو نوع من الطينات الغرينية الناعمة والتى تتماسك بعد خلطها بالماء . كما تحتوى التربة على قليل من ملح كلوريد الصديوم ، الذى يساعد على زيادة الترابط بين ذرات الطينة بعد عجنها ، كما يلاحظ عند سقوط الأمطار من تماسك التربة وصلابتها نوعا ما .

ويحتوى التراب المستخدم فى ضرب طوب اللبن على نسبة ضئيلة من الجبس الطبيعى يظهر فى شكل حبيبات بيضاء ، تتفاوت فى حجمها ، وتنتشر بين التراب . ولها فائدة كبيرة فى صلابة (الكتل الطينية) . هذا إذا جاز لنا أن نطلق اسم الكتل الطينية على قوالب الطوب المستخدم فى البناء لاختلاف شكل كل طوبه (قالب) عن غيرها . وكذلك عدم وجود حواف وأضلاع محددة أو زوايا وأركان يمكن قياسها منها . ويرجع ذلك إلى طريقة تجميع الطينة لعمل كتلة الطين المستطيلة . كما نستطيع أن نطلق هذا الوصف على القالب المضروب وهو « كتلة مستطيلة مبططة الشكل غير محددة الزوايا والأضلاع » (صورة رقم ٤٦) .

---

(١) قمت بدراسة ضرب طوب اللبن وطبقات اللياسة أثناء زيارة ميدانية لمدينة الدرعية لتدريس علم صيانة وترميم الآثار لطلبة قسم التاريخ شعبة الآثار تحت رعاية جامعة الرياض ـ المؤلف . صورة رقم (٤٨) .

(٢) أفاد بذلك الشيخ عبدالله بن خميس من أهالى الدرعية وأحد قادة الفكر بها وعضو لجنة إحياء مدينة الدرعية .

تحضير طينة كتل اللبن (الطوب)

يتم خلط التراب المستخدم فى هذه الصناعة بكمية قليلة من الجبس الطبيعى المجروش بعد تفتيته إلى حبيبات صغيرة بالاضافة إلى كمية قليلة من المرو صغير الحجم (الحصوة الصغيرة) كما يضاف إلى هذا الخليط كمية من القش المقطع المفروم والسابق بله بالماء ، وحتى يسهل عجنه مع الخليط . يسطح هذا الخليط فى كومة وسطها منخفض لملئها بالماء . ويعجن الخليط بالفؤوس أو الأيدى والأرجل فى كثير من الأحيان على أن يشبع الخليط بالماء كلما احتاج ذلك ، حتى يصير طينة لدنة رخوة بعض الشىء .

تترك هذه الطينة عدة أيام حتى تتخمر ويظهر لها رائحة عطنة ومن الناس من يفضل تركها وحفظها داخل حفرة فى باطن الأرض حتى وقت الاستعمال والسبب المباشر فى تعطن الطينة هو المواد العضوية الممثلة فى كمية القش المضافة والتى يتحلل جزء كبير منها ويبقى الجزء الآخر متماسكا لا يجاد نوع من الترابط داخل الطينة المكونة بعد الجفاف . علما بأن هناك بلدان وممالك أخرى قد استخدمت العديد من أنواع المواد العضوية لاضافتها إلى مونة طين اللبن ومنها من استعمل روث البهائم ودم الحيوان أحيانا .

تشكيل القالب

كان الطوب اللبن ومازال يضرب فى منطقة مدينة الدَرعية متخذا أشكالا مستطيلة غير منتظمة ولكنها فى حجم واحد . إذ يتحكم فى تحديد حجم كتلة اللبن برواز مستطيل من الخشب لايتعدى ارتفاعه ٦سم وطوله ٣٥سم وعرضه ٢٥سم تقريبا (صورة رقم ٤٧) . ويستخدمه ضارب كتل طوب اللبن فى تحديد شكل القالب بصورة تقريبية فيضع البرواز (الاطار) الخشبى على أرض جافة ويرشها بقليل من التراب ثم يأخذ كمية من الطين المعطن ويضعها داخله ويأخذ فى الضرب عليها بكلتا يديه حتى يتأكد من عدم وجود أى فراغات داخل كتلة الطين ويمسح عليه لتسويته بطريقة اجتهادية على أن يكون الطين مرتفع عن سطح البرواز (الاطار) . ثم يخلع أو يرفع الاطار الخشبى إلى أعلى تاركا كتلة الطين على الأرض الجافة مما يتسبب فى فلطحة الكتلة إذا كانت الطينة رخوة وغير متماسكة . إلا أنه فى بعض القصور قد ضربت قوالب اللبن بدقة أكثر وكانت طينتها يابسة متماسكة مما جعلها تحتفظ بمعظم ضلوعها وزواياها ويرجع ذلك إلى دقة العمل أكثر والتأكد من صلاحية عجين طين اللبن كما نرى فى أحد جدران منزل بن خميس (صورة رقم ٤٨) . إذ أن رخاوة أو تماسك الطين له تأثير كبير فى تحديد شكل القوالب المضروبة وهذا الاختلاف نشاهده كثيرا فى جدران منازل منطقة الرياض خاصة وفى المملكة عموما . ثم تترك كتل الطين حتى تجف تماما

علما بأن كتل اللبن الناتجة يمكن كسرها وتفتيتها بسهولة إذا كانت الطين المجهزة لضربه لم تأخذ كفايتها من التخمر ويظهر ذلك في شكل تشققات تضعف من تماسك القوالب. ومن الملاحظ أن هذه الكتل تكون في سطحها الخارجي ذات قشرة أصلب من داخلها، والسبب في ذلك هو الضرب عليها باليدين أثناء التشكيل مما يتسبب في طرد بعض مياه العجين إلى الخارج ومعها الذرات الدقيقة من التراب المستعمل، فتطفو على سطح كتلة الطين.

المونة المستخدمة في البناء

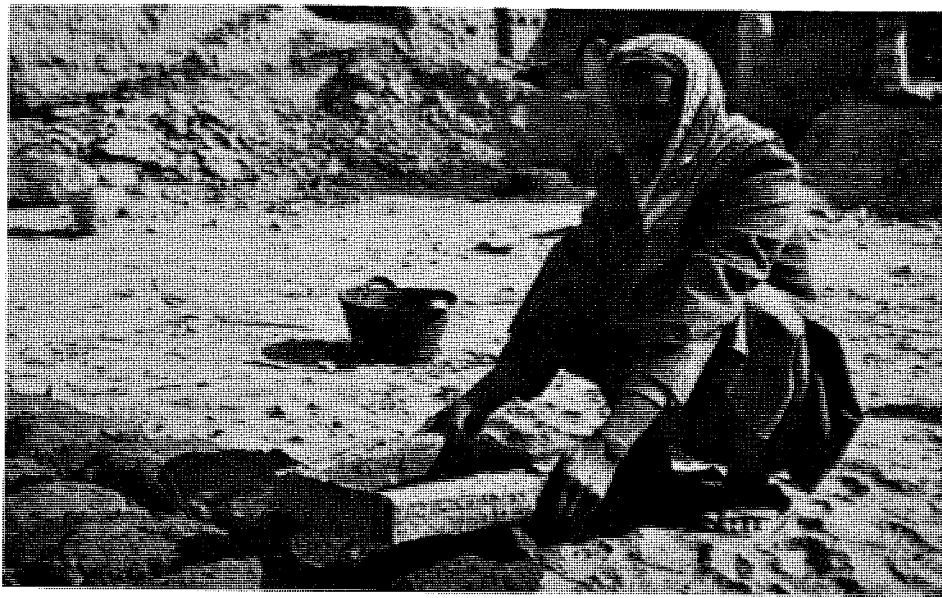
استخدم البناؤون في مدينة الدرعية نفس مونة طوب اللبن في تجميع كتل اللبن (فيما عدا المرو أو الحصوة) وذلك مما نلاحظه من عدم وجود فرق بين صلابة كتلة اللبن ومونة البناء أو في لونها، كما كان يضاف في كثير من الحالات كمية من الرمل الناعم وتوضع المونة بالأيدى دون استخدام أدوات خاصة ثم تغرس فيها الكتلة بعد الكتلة في صف طويل. وترش بعد ذلك كتل اللبن بمياه قليلة لتنديتها قبل وضع المونة التالية مباشرة وحتى لا يمتص قالب اللبن مياه المونة المستعملة مما يؤثر على سرعة جفافها وصلابتها.

طبقات اللياسة (البياض)

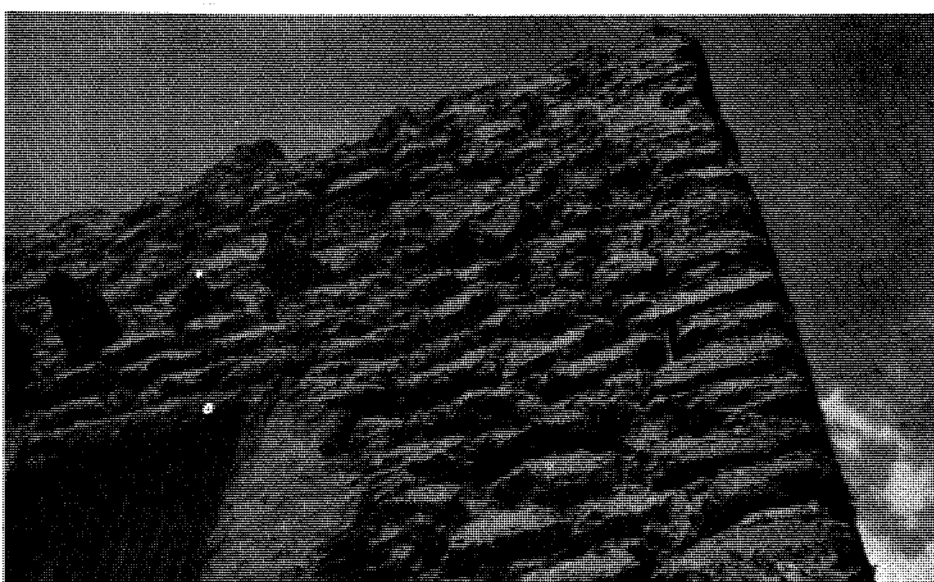
مدينة الدرعية ـ بما لها من طابع مميز ـ تكتسى منازلها القديمة بلون واحد يرجع إلى الأسلوب الذى استخدم ومازال يستخدم في تكسية الجدران من الداخل والخارج بطبقة سميكة من اللياسة لونها (بيج فاتح) وهو لون الطين الجاف المستخدم في ضرب اللبن ومونة البناء (صورة رقم ٤٩ ـ ٥٠).

تجهيز طينة اللياسة (البياض)

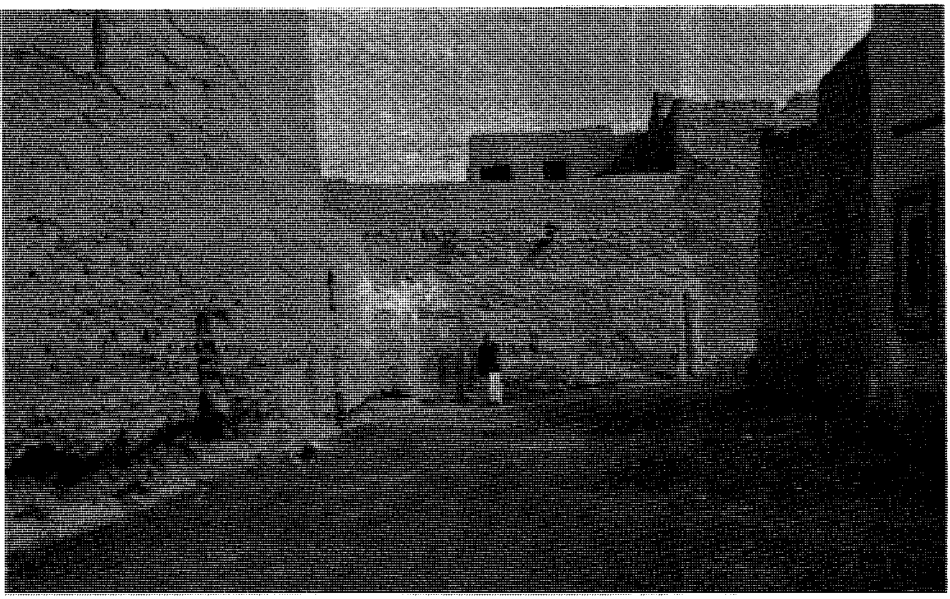
يتم تجهيز طينة اللياسة بخلط التراب بكمية قليلة من المرو أو الحصوة بالاضافة إلى كمية من الجبس الطبيعى غير المعامل بالحرارة مع كمية أخرى من القش المقطع والمفروم والمبلل سابقا.
ويعجن الخليط بالماء جيدا ويترك داخل حفرة لمدة لا تقل عن ثلاثة أيام للتخمر وحتى يتعطن الطين وكلما زادت مدة التعطين كلما كان أفضل. علما بأن تحديد الكميات هنا لم يستدل عليه بعد حيث أن الخليط لا يخضع لنسب واحدة، بل تخضع النسب المجهزة لخبرة ودراية من يقومون بهذه الأعمال. ومن الملاحظ أن نسبة القش المفتت والمفروم مع طينة اللياسة والتكسية أكبر منها في مونة ضرب اللبن وذلك لزيادة التماسك في طبقات اللياسة إذ يتوقف عليها وعلى مدة التعطين قوة تماسك الطبقة وعدم تشققها.



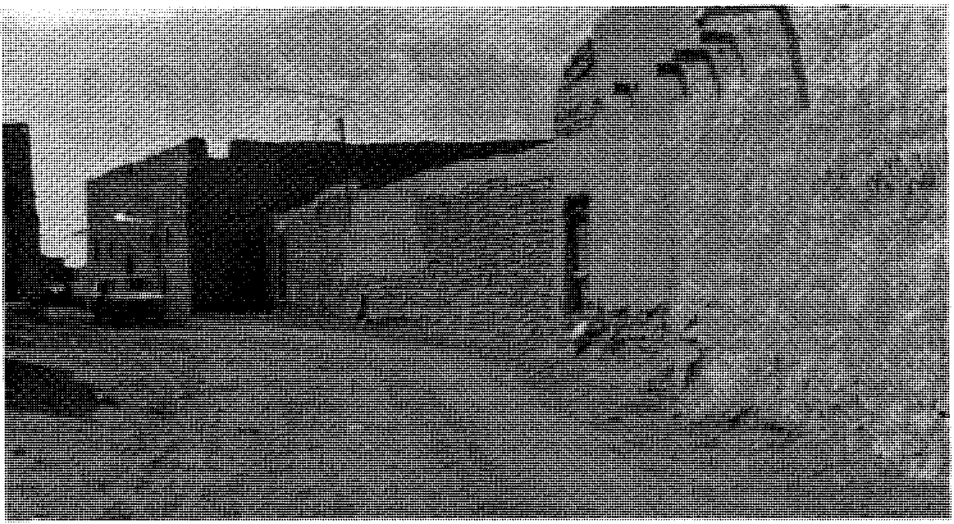
٤٧ ـ أحد السعوديين يقوم بضرب طوب اللبن أثناء ترميم منزل ناصر بن سعد بالدرعية .



٤٨ ـ أحد أركان منزل الشيخ بن خميس بالدرعية .



٤٩ ـ أحد حوارى حي الطريف بالدرعية .



٥٠ ـ أحد حوارى حي الطريف بالدرعية ، لاحظ طبقات اللياسة .

وجميع الطينات المستخدمة فى مدينة الدرعية غير خاضعة لمقاييس معيارية ثابتة . لذا يجب عند تنفيذ مشروع ترميم وإحياء مدينة الدرعية إجراء التجارب الابتدائية لا يجاد النسب الثابتة والمناسبة لكل طينة بحيث تناسب غرض استخدامها ، حتى نتلافى العديد من الأضرار التى تبدوا فى شكل تشققات عميقة داخل المونة الطينية ، وطبقات اللياسة .

بعد التأكد من تعطن الطين وذلك بظهور رائحة ظاهرة له . يبدأ فى استعماله مع إضافة القليل من الماء كلما احتاج الأمر ذلك للمحافظة على ليونة واحدة للطين ، وحتى تسهل تكسية الجدران به .

تكسية الجدران بالطين

استخدمت عدة طرق فى تكسية الجدران المبنية باللبن فى مدينة الدرعية وذلك بعد بل الجدران بالماء قبل وضع الطين عليها :

١ ـ وضع الطين المجهز فوق الجدران بطريقة خشنة وغير منتظمة بواسطة اليدين مباشرة .

٢ ـ وضع الطين لتكسية الجدران مع استخدام كف اليد فى فردها لعمل خطوط فى اتجاهات واحدة بواسطة الأصابع التى تبدو جيدا على الجدران فى مساحات مستطيلة ـ بطول المبنى أو الجدار ـ وبارتفاع يتراوح ما بين ٥٠ سم ، ٦٠ سم حسب كمية الطين فى يد العامل واستمرار ضغطها ودعكها وتلييسها على الجدار فى اتجاهات إما دائرية أو مستقيمة مائلة بعض الشىء .

٣ ـ وضع الطين فوق الجدار بعد بله بالماء وكلما انتهى العمل فى تكسية مساحة محددة يضرب فوق الطين بقطعة خشبية لتسوية السطوح .

٤ ـ تكسية الجدران بالطين المجهز مع استخدام أدوات حادة مثل (المحارة والبروة) وهو ما نراه نادرا فى الاستعمال .

فوائد تكسية الجدران بالطين

جدران المنازل والقصور المبنية بالطوب اللبن غالبا ما يكون سطحها خشنا غير مستوى وبه تجاويف وفراغات كثيرة (صورة رقم ٤٦) . لذا وجب ملء هذه التجاويف والفراغات حتى نحصل فى النهاية على سطح مستوى ، حسن المظهر والرؤية وبذلك نعطى الفرصة لمياه الأمطار لكى تنزلق فوق الجدران وعدم بقائها فى الفراغات الكبيرة بين كتل اللبن مما يضعف من تماسك الجدران أيضا فى حالة عدم تكسيتها مع تراكم الرواسب عليها .

هذا فضلا عن اتجاهات طبقات التكسية التى تأخذ أشكالا ومساحات ذات مظهر زخرفى لاظهار بعض العناصر فى المبنى كأن يكون ملمس الجدران مختلفا فى خشونته عن ملمس الأكتاف أو الأبراج .

تكسية قمم الجدران بالأسمنت

من الظواهر المنتشرة فى مدينة الدرعية كما فى غيرها من مدن المملكة تكسية نهايات الجدران المكشوفة سواء فى المبنى أو فوق جدران أسطح المنازل بطبقة تتفاوت فى السمك من الأسمنت والرمل لاضافة بعض الصلابة إلى هذه الحواف التى تواجه ضربات مياه الأمطار أو الرياح والأعاصير وتعمل كدرع واقى للجدران مما يطيل فى بقاءها بحالة جيدة . ويأخذ شكل الأسمنت نصف دائرة مقلوبة حول نهايات الجدران . بالاضافة إلى الميازيب التى تساعد على صرف مياه الأمطار .

تكسية مساحات من الحوائط بالجبس

استعمل الجبس فى تثبيت الأبواب الخشبية والمعدنية الحديثة ثم كسى به حول الأبواب والنوافذ كحليات ذات لون أبيض تأخذ شكل الاطار العريض . ولما كان الجبس عديم التماسك فى طبقات الطين سواء لطوب اللبن أو طبقات اللياسة لذا نراه يتساقط دائما ويحتاج إلى العناية المستمرة أو أن يوضع الجبس على طبقة خشنه جدا من الطين .

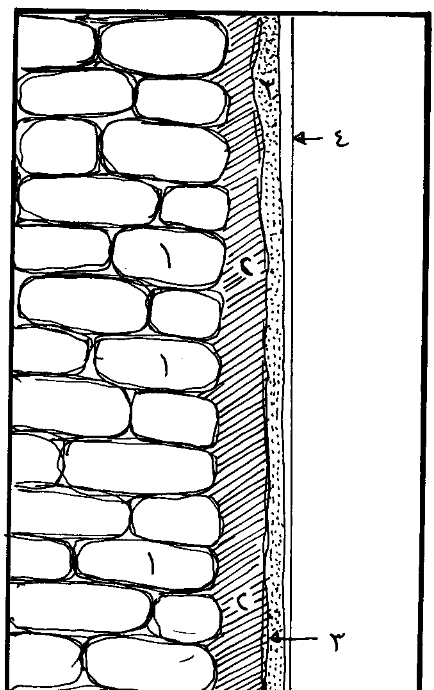
الخطوات التى يجب اتباعها عند الترميم

لتلافى بعض نتائج البناء بطوب اللبن وتكسية الجدران بطبقة من الطين يجب مراعاة ما يأتى للحصول عل أفضل النتائج :

١ ـ يجب مراعاة بل جدران كتل اللبن قبل تكسيتها بالطين فى كل مرة نعود فيها إلى العمل .

٢ ـ يجب وضع طبقة طين تكسية الجدران على دفعات (طبقات) لا يقل عن ثلاث طبقات ، الطبقة الأولى خشنة المظهر والثانية أقل خشونة أما الثالثة فيمكن تنعيمها للحصول على سطح مستوى سليم . وفى بداية العمل فى كل طبقة يجب أن يرش الحائط بالماء كما ذكر فى الخطوة السابقة مع ترك مدة كافية لجفاف كل طبقة جفافا تاما أى بمعنى أن لا توضع الطبقات فوق بعضها وهى ما تزال طينة معجونة (طرية) حتى لاتتشقق طبقات اللياسة . وفى حالة مبانى مدينة الدرعية يمكن إعطاء المظهر الخشن المطلوب بدرجته للطبقة الثالثة . إذ أن المطلوب هو وضع الطينة على طبقات فقط لتلافى التشققات الكثيرة التى تحدث نتيجة لاستخدام مونة الطين ـ أو أى مونة أخرى ـ فى طبقة واحدة ووجود معامل الانكماش ، الذى يمكن تلافيه ـ كذلك ـ بوضع المونة على طبقات . ويبين الرسم التوضيحى رقم (٢١) ماجاء بهذه الخطوة .

٣ ـ يجب أن يكون سطح التكسية المراد تغليفه بالأسمنت أو الجبس خشنا مع وضع كمية من المسامير الصغيرة التى تنتشر عليه قبل وضع الأسمنت أو الجبس لتثبيت هذه الطبقات جيدا ، على أن تكون طبقة الجبس أو الأسمنت الملاصقة للطين كمرحلة أولى رخوة وسائلة تماما (وهو مايسمى بالعجينة اللبانى) مع ملاحظة بل الجدار مسبقا وعلى أن لا تظهر رؤوس المسامير من طبقة البياض هذه فى المرحلة الثانية .



رسم رقم (٢١) طبقات اللياسة بمبانى مدينة الدرعية :

١ ـ طوب اللبن غير منتظم الشكل .

٢ ـ طبقة لياسة خشنة وسميكة .

٣ ـ طبقة لياسة ناعمة ورفيعة .

٤ ـ طبقة لياسة رقيقة من الجبس الأبيض .



٥١ - بعض طلبة قسم التاريخ - شعبة الآثار عام ١٣٩٧هـ (١٩٧٧م) أثناء دراسة ميدانية لمدينة الدرعية تحت إشراف المؤلف .

الفصل السادس والعشرون

ترميم وصيانة معبدى
رمسيس الثانى الصخريين بأبى سمبل (١)

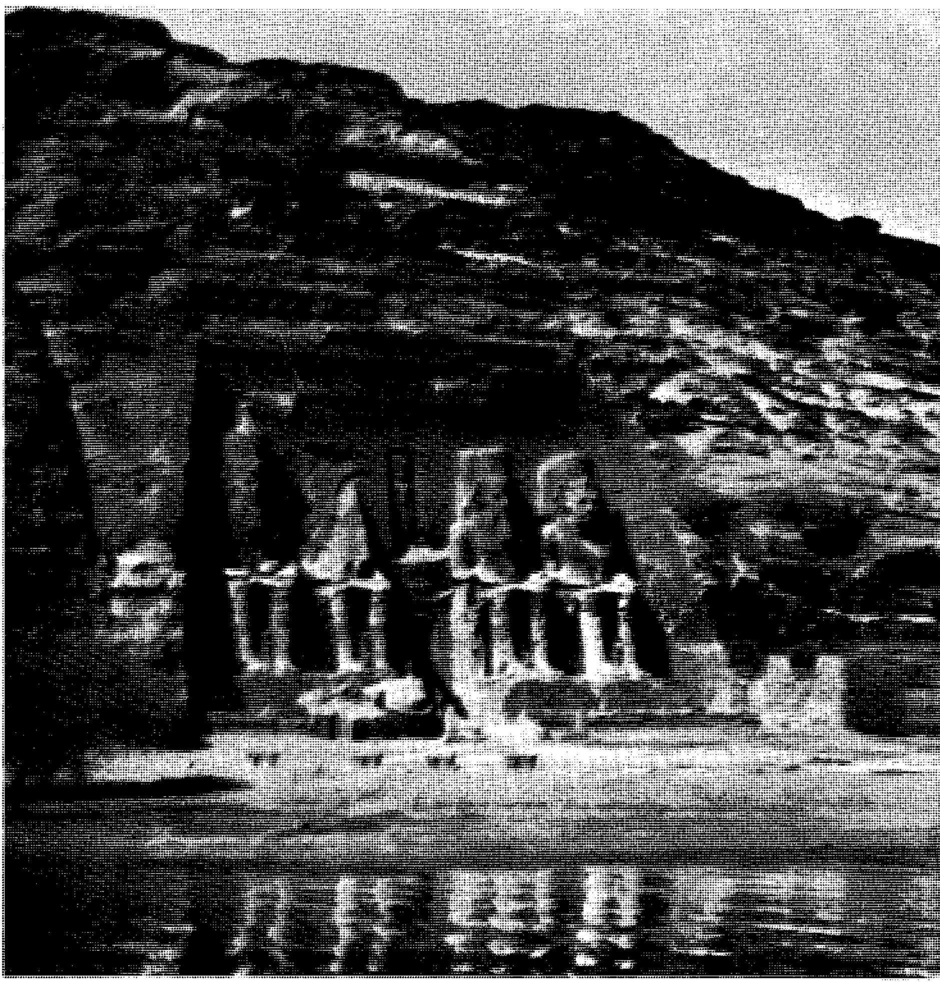
إذا كان لى أن أتكلم عن مشروع إنقاذ وترميم معبدى رمسيس الثانى بأبى سمبل (صورة رقم ٥٢) فإنما أتكلم من موقع المسئولية التى كنت مكلفا بها ، من خلال اشتراكى فى هذا المشروع الكبير لانقاذ تراث أقدم حضارة عبر التاريخ القديم .

وإنه لما يسعدنى حقا أن أتحدث عن أهم الخطوات التى تمت ، وفقا للخطة المصرية البديلة ، التى وضعت لرفع معبدى رمسيس بأبى سمبل لمسافة ترتفع ٦٠ مترا عن سطح شاطىء النيل . وقد كان مقررا رفع كل معبد منهما كتلة واحدة بعد فصله عن الجبل إلا أن الظروف الاقتصادية والسياسية فى ذلك الحين قد حالت دون ذلك .

وأود أن أشير هنا إلى تضافر جهود الشركات المتحدة المسماه (جوينت فينشر) والتى وقع على عاتقها مسئولية رفع المعبدين ، والمكونة من عدة شركات ألمانية وإيطالية ومصرية ، بالاضافة إلى المكتب الاستشارى السويدى ، ومصلحة الآثار المصرية ممثلة فى مكتب إنقاذ آثار بلاد النوبة ، والتى كان من نصيبها الاشراف الأثرى والهندسى ، وتحمل مسئولية الترميم والعلاج والصيانة الفورية سواء قبل التنفيذ أو أثناء العمل ، وبعده .

---

(١) عن محاضرة ألقاها المؤلف بقاعة المحاضرات العامة بكلية الآداب ، جامعة الرياض ، يوم الأثنين ٢٤ / ١٢ / ١٣٩٧هـ الموافق ٥ / ١٢ / ١٩٧٧م ضمن نشاط جمعية التاريخ والآثار .



٥٢ ـ معبد رمسيس الثانى بأبى سمبل قبل إجراء عمليات الترميم والتقطيع والرفع أعلى الجبل .

هذا وقد أجريت الفحوص والدراسات الأولى خلال عام ١٩٦٢م لاختيار نوعية صخور المعبدين والمنطقة المحيطة بهما وسرعة تسرب المياه وذلك بحفر أنفاق أسفل المعبدين . كما أجريت الدراسات اللازمة ـ أيضا ـ لمعرفة اتجاه الشروخ الطبيعية فى صخر الجبل والتى تمثل فيها الصعوبات الحقيقة عند التنفيذ . كما قام مركز تسجيل الآثار المصرية بعمل التسجيل الفنى والمعمارى اللازمين .

وبينما كانت الدراسات تأخذ طريقها كانت عمليات الترميم والصيانة تأخذ مجراها بجدول زمنى وخطوات محددة يمكن تلخيصها فيما يأتى :

١ ـ تنظيف جدران المعبدين ، سواء بالمواد الكيماوية أو الطرق الميكانيكية ، من الأملاح والمواد والرواسب العالقة بها مع إزالة آثار الترميمات القديمة وكربونات الكالسيوم المتكونة على السطوح الأثرية ، وفضلات الطيور والحشرات .

٢ ـ إعادة لصق أجزاء التماثيل المفصولة والمساحات من الجدران والأعمدة ، باستعمال التنكس (Tenax) والايبوكس رزن (Epoxy Resin) والارالديت (Araldite) بالاضافة إلى التسليح بالأسياخ كلما تطلب الأمر ذلك .

٣ ـ ملء الفراغات والمساحات السطحية المفقودة بخليط من مادة الماركون رزن (Marcon Resin) ومسحوق الحجر الرملى الناتج عن تكسير وطحن حجارة صخر المنطقة .

٤ ـ قويت جميع مسطحات الأسقف والجدران بما عليها من الرسوم بمواد البداكريل (Bedacryl) والبريمال وخلات الفينيل المبلمرة وبولى فينايل اسيتات ، سواء بالرش آليا أو الدهان يدويا .

٥ ـ ملئت الشقوق بالكتان المبلل بالارالديت ١٠١ وتم تكسية السطوح الخارجية لها بمادة الماركون رزن ومسحوق الحجر الرملى .

٦ ـ حقنت جميع الشروخ بمادة الارالديت ١٠١ ، ١٠٢ (Araldite 101, 102) .

٧ ـ تم استخلاص الأملاح من الجدران والعناصر الأثرية وخاصة عند الأساسات السفلية للمعبدين .

وأثناء تنفيذ هذه الخطوات كانت هناك لجنة أثرية وهندسية تعمل لتحديد مسار خطوط القطع بحيث لاتضر بالرسومات واللوحات والتماثيل الأثرية النادرة كما تأخذ فى الاعتبار حجم ووزن كتل الحجر التى ستقطع ، حتى يمكن رفعها بالأوناش والعربات ذات الحركة الدودية ، والتى تم صنعها خصيصا بألمانيا لهذا المشروع .

وبعد الانتهاء من هذا التحديد الذى كان لابد منه قام المرممون بلصق طبقتين من الشاش على مسار خطوط القطع المحددة ، بشكل شرائط لتحمى الحافتين على جانبى خط مسار المنشار أو السلك القاطع من التفتت فتتسع العراميص والفواصل مما يشكل صعوبة عند إعادة التركيب .

وأود أن أشير هنا إلى أن جميع الخطوات الهندسية التى تمت فى المشروع قد خضعت كلها أو كانت تدور داخل نطاق الترميم ، ومن أجل صيانة المعبدين . لذا كانت تنفذ هذه الأعمال تحت الاشراف المباشر لقطاع الترميم الذى كان يجرى بإشراف الدكتور زكى اسكندر عالم الآثار المعروف (١) . وتحت رعاية المؤسسات العلمية والفنية العالمية التى شاركت فى هذا المجال .

ومن الخطوات الهامة التى تم إنجازها بناء سد ترابى يتخلله ستائر معدنية أمام المعبدين لحمايتهما من إرتفاع مياه النيل عندما تم حجز المياه أمام السد العالى لأول مرة بسبب فوات الوقت اللازم لاجراء عملية الانقاذ .

وعند ذلك بدأ العمل فى تقطيع المعبدين باجراء عدة تفجيرات للصخور السطحية العلوية بعد صلبهما وتدعيمهما من الداخل ، وتغطيتها تغطية كاملة بالرمال من الخارج . وكان يتم الدخول إلى المعبدين لمراقبة الاهتزازات الناتجة عن التفجير من خلال أنفاق معدنية نصف دائرية (على شكل قبو) أسفل الرديم على واجهات المعبدين .

وفى نهاية عام ١٩٦٣م تقريبا بدأ التقطيع الفعلى وانفصلت الكتل الصخرية وأخذت طريقها إلى مخازن التشوين بعملية ترقيم دقيقة بمساعدة خبراء المحاجر الايطاليين .

وكان قطاع الترميم يأخذ دوره تلقائيا من خلال الحوادث اليومية لاجراء الاسعافات والعلاج والصيانة اللازمة لكتل الصخر والأعمدة والتماثيل والرسومات .

وكان من الطريف أن يهب الانسان لانقاذ ونجدة الصخر والحجر باجراء العمليات الجراحية والترقيع وجبر الكسور ورأب الصدع وحقن الشروخ بالأدوات الطبية .

---

(١) وقد قمت بنفسى بتنفيذ جميع خطوات الترميم والصيانة كرئيس لقطاع الترميم والصيانة بالموقع خلال عامى ١٩٦٥ ـ ١٩٦٦م .

وبعد أن تم رفع كتل أجزاء المعبدين فى مدة قياسية نالت تقدير الأوساط العلمية تفرغ جميع العاملين بالموقع لاعادة تركيب المعبدين فوق صخرة طبيعية ، فقام المهندسون عام ١٩٦٥م بتجهيز الأساسات التى صبت عليها خرسانة الجدران الحاملة وكذلك أضخم قبة خرسانية عرفها الانسان فى العصر الحديث لتثبيت كتل صخور الجدران والأسقف عليها أثناء الصب مباشرة ولتلافى ضغوط الرديم للجبل الصناعى الذى أقيم حولها وأعلاها بعد ذلك .

ومن الجدير بالذكر أن جميع الكتل الصخرية والأعمدة المقطوعة والتماثيل كان يتم رفعها عند التشوين وإعادة التركيب بواسطة أسياخ حاملة ، كانت تثبت رأسيا فى الكتلة بحيث تخترقها بأكملها من القمة إلى قرب القاعدة ويصب عليها مادة الايبوكسى رزن السائلة ، وبعد تجمد المادة يتم رفع الكتلة ببطء عن طريق ربطها بخطاف الأوناش الهيدروليكية المقامة فى الموقع .

ومن الخطوات العلمية والعملية الهامة دهان جميع السطوح الداخلية لمساحات القطع لعزلها ، والتى تعرضت لعمليات صب الخرسانة عليها مباشرة لربطها بالجدران الحاملة بمادة البولى استر رقم (٢٠) (Polyester Resin 20) بعد دراسة سرعة تسرب المياه داخل صخور الأحجار الرملية ، ولتلافى تسرب مياه الخرسانة والأسمنت إلى الكتل حتى لاتنشط الأملاح أو ترتفع نسبتها على السطوح الأثرية .

وإنى إذ أركز على هذه النقطة بالذات لأود إبعاد فكرة استخدام الأسمنت ـ بما له من أضرار ـ فى ترميم المعبدين ، كما أشار البعض فى كتاباتهم عن لصق أحجار المعابد وترميمها بالأسمنت ، من واقع الرؤية العابرة . فالأسمنت لم يستخدم إلا فى أعمال الخرسانة ، ولما كان لابد من تلامسه مع كتل سطوح الآثار والتماثيل فقد كان لزاما أيضا عزل هذه السطوح بعناية بمادة البولى استر رقم (٢٠) عزلا تاما .

هذا ، وفى يوم الأربعاء الموافق ٥ أكتوبر عام ١٩٦٦م وتبعا للمراقبة والملاحظة الدقيقتين ، عثر على شرخ كبير بالكتلة الصخرية أعلى الجبل خلف التمثال رقم (٤) بواجهة المعبد الكبير فى الموقع الجديد أثناء إعادة التركيب (١) ، يمتد من نهاية الخرسانة خلف التمثال إلى أسفل ناحية الغرب بطول ١٥٠ سم ويتجه أفقيا لمسافة ١٠٠ سم ، ثم اتخذ الاتجاه الرأسى من جديد إلى أسفل بميل من ناحية الغرب . فأوقف العمل تماما وتقرر وضع فتانات زجاجية (٢) لمراقبة تحرك الجبل نتيجة

---

(١) هذه التفاصيل من يوميات (Diary) المؤلف التى سجلت أثناء العمل فى الموقع .

(٢) شرائح زجاجية رقيقة تثبت على الشروخ ، وتنكسر فى حالة اتساع الشرخ .

لضغوط الخرسانة عليه . وأرسل على الفور لاستدعاء المهندسين العالميين وليم سليم حنا ، والدمرداش وهما مصريان مقيمان فى أمريكا ، فحضرا لاستشارتهما بعد سبعة أيام . وكانت الفتانات الزجاجية والجصية رقم ١ - ٢ - ٣ - ٤ - ٧ - ١١ على الشرخ قد انكسرت مما يعنى أن تحرك الجبل مستمر وإننا قادمون على كارثة محققة . إلا أنه بعد الدراسة العميقة لكل الضغوط فى مختلف الاتجاهات ثبت للمهندسين العالميين أن هذا الشرخ المفاجىء قد استقر وزال خطره ، فاستؤنف العمل من جديد . وتم تركيب وجه التمثال الرابع فى احتفال رائع ، ليكتمل أول تمثال فى واجهة المعبد الكبير .

وبعد اكتمال إعادة تركيب المعبدين وما رافقهما من مفاجآت وحوادث أمكن - فى حينه - إزالة آثارها أو تلافيها ، كان قد تم فى نفس اللحظة إنشاء القبة الخرسانية بجميع أنفاق الاختبار اللازمة المنتشرة داخلها للمراقبة . وتم تغطية المعبدين من أعلى ومن الجوانب بكتل أحجار كسوة الجبل (Treatment) التى تشكل مدرجات كنتور الجبل بطبقاته ولم يبق إلا عملية قفل وملء العراميص بين الكتل الحجرية التى تمت بمعرفة المرممين بدقة ومهارة ، لتمويه خطوط القطع الظاهرة فالتأمت بذلك الجروح النافذة فى المعبدين التى تسببت عنها المناشير والسلك القاطع . فاستحق المرممين بذلك لقب أطباء الصخور والحجر .

الفصل السابع والعشرون

بيت الله الحرام والمسجد النبوى
الترميم والصيانة والتوسعة

الكعبة

قال السهيلى : كان بناؤها فى الدهر خمس مرات :

الأولى : حين بناها شيث بن آدم (١) .

والثانية : حين بناها إبراهيم على القواعد الأولى .

والثالثة : حين بنتها قريش قبل الاسلام بخمسة أعوام .

والرابعة : حين احترقت فى عهد ابن الزبير بشرارة طارت من جبل أبى قبيس فوقعت فى أستارها فاحترقت . وقيل إن إمرأة أرادت أن تجمرها فطارت شرارة من المجمرة فى أستارها فاحترقت فشاور ابن الزبير فى هدمها من حضره ، فهابوا هدمها ، وقالوا نرى أن تصلح ماهو منها ولاتهدم . فقال : لو أن بيت أحدكم إحترق لم يرض له إلا بأكمل إصلاح ولا يكمل إصلاحها إلا بهدمها ، فهدمها حتى أفضى إلى قواعد إبراهيم ، فأمرهم أن يزيدوا فى الحفر فحركوا حجرا فيها ، فرأوا تحته نارا وهولا فأفزعهم فأمرهم أن يقروا القواعد ويبنوا من حيث انتهى الحفر . وفى الخبر أنه سترها حين وصل إلى القواعد ، فطاف الناس بتلك الأستار ، فلما أتم بناءها ألصق بابها بالأرض ، وعمل لها خلفا أى بابا آخر وراءها وأدخل الحجر فيها لحديث قالته عائشة رضى الله عنها عن رسول الله صلى الله عليه وسلم أنه قال : ألم تر قومك حين بنوا الكعبة اقتصروا على قواعد إبراهيم حين عازت

---

(١) كتاب رسالة الحج (ملحق) ـ صدر عن مجلة الوعى الاسلامى عدد رقم ٩٥ ـ ١٣٩٧هـ .

بهم النفقة . ثم قال عليه الصلاة والسلام « لولا حدثان قومك بالجاهلية لهدمتها وبنيتها على قواعد إبراهيم قال ابن الزبير : فما بنا اليوم عجز عن النفقه . فبناها على مقتضى حديث عائشة .

الخامسة (١) : عبد الملك بن مروان هدم مابناه ابن الزبير وبناها على ما كانت عليه فى عهد رسول الله صلى الله عليه وسلم ، فلما فرغ من بنائها جاءه الحارث بن أبى ربيعة ومعه آخر فحدثاه عن عائشة بالحديث المتقدم . فندم وقال : وددت أنى لو تركت ابن الزبير وما تحمل من ذلك ولما أراد أبو جعفر المنصور أن يبنيها على ما بناها ابن الزبير ، شاور فى ذلك فقال له مالك بن أنس (أنشدك الله يا أمير المؤمنين ألا تجعل هذا البيت ملعبة للملوك بعدك لا يشاء أحد منهم أن يغيره إلا غيره فتذهب هيبته من قلوب الناس) فصرفه عن رأيه فيه .

وبقى الأمر على ما كان عليه ، حتى كان عام ١٠٤٠هـ حتى تهدم بناؤها نتيجة مطر غزير ، فانعقد رأى الجماعة من علماء مكة وسادتها على عمارتها من مال الكعبة ، وأن يعرض الأمر على السلطان فى الأستانة ، فأعيد بناؤها من جديد .

تجديد سقف الكعبة المشرفة (٢)

وبينما كان العمل جاريا فى توسعة المسجد الحرام ، وتجديد عمارته ظهر أن فى بناء الكعبة المشرفة خللا فى السقف وتصدعا فى بعض الجدران . وسرعان ما بوشر فى ١٨ رجب ١٣٧٧هـ (٧ / ٢ / ١٩٥٨م) بأعمال الترميم فى احتفال برعاية المغفور له جلالة الملك فيصل . وكان آنذاك وليا للعهد ورئيسا لمجلس الوزراء .

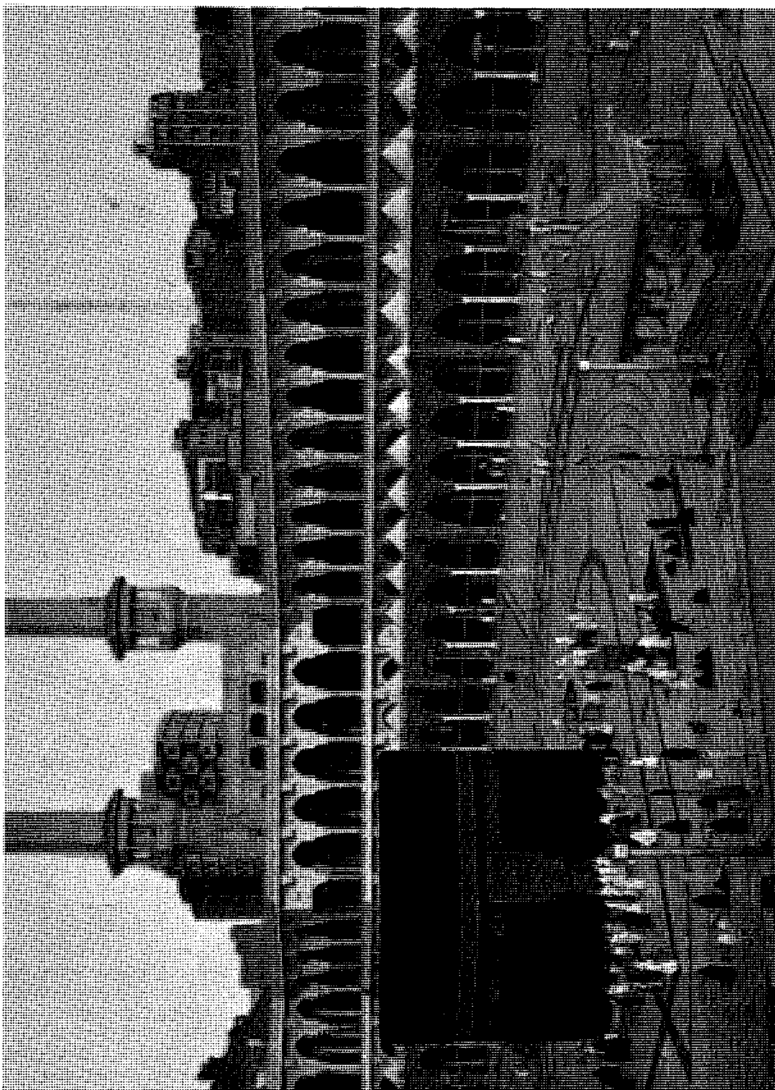
واستمر العمل حتى تم تجديد سقف الكعبة المشرفة وترميم جدرانها على خير ما يرجو المسلمون ويأملون .

المسجد الحرام (٣)

أول من بناه عمر بن الخطاب رضى الله عنه ولم يكن له فى زمن النبى صلى الله عليه وسلم وأبى بكر جدار يحيط به وذلك أن الناس ضيقوا على الكعبة وألصقوا دورهم بها فقال عمر: إن الكعبة بيت الله ولابد للبيت من فناء وإنكم دخلتم عليها ولم تدخل عليكم فاشترى تلك الدور وهدمها وزادها واتخذ للمسجد جدارا ، وترى الكعبة المشرفة فى وسطه يكسوها الديباج والحرير وتتلألأ بهاء ونورا .

---

(١) ، (٢) ، (٣) نفس المصدر السابق .



صورة رقم (٥٣) الكعبة المشرفة والمسجد الحرام بعد الترميم والتوسعة .

والمسجد الحرام لايزال موضع عناية الحكام والملوك يتولونه بالتعمير والترميم والتوسيع من وقت لآخر كلما مست الحاجة إلى ذلك . وللمسجد خمسة وعشرون بابا منها ستة أبواب صغيرة وسبع منارات .

ولما كانت مساحة المسجد الحرام لا تكفى لاستيعاب ذلك العدد الضخم من المسلمين وخاصة فى أيام الحج ، رأت الحكومة العربية السعودية أن تعمل على توسيع الحرم المكى الشريف فرصدت مبلغ خمسمائة مليون ريال سعودى لهذا المشروع وقد بوشر بالعمل المطلوب فى شعبان عام ١٣٧٥هـ ووصل إلى مراحله النهائية الآن ، وأصبحت مساحة المسجد « ٧٥,٠٠٠ » متر مربع بعد أن كانت مساحته « ٣٠,٠٠٠ » متر مربع قبل التوسعة أى بزيادة قدرها « ٤٥,٠٠٠ » متر مربع وبذلك يتسع الحرم لحوالى نصف مليون مصل ، وأحاط بالحرم شارع عرضه ثلاثون مترا جعل للمسعى ثمانية مداخل وثمانية أبواب وأصبح عرضها عشرين مترا وارتفاع سقفها ١٢ مترا والسير فيها فى إتجاه واحد فى الذهاب والاياب وكانت مساحة الجزء المكشوف للطواف حول الكعبة ٤,٥٠٠ متر مربع وأصبحت الآن بعد تمام المشروع (١٠,٠٠٠) متر مربع . صورة رقم (٥٣) .

المسـجد النبـوى (١)

اشترى الرسول صلى الله عليه وسلم بنفسه موضعه ، وشارك بنفسه مع المؤمنين فى بنائه ، وقد كانت الأرض التى أقيم عليها مسجد رسول الله صلى الله عليه وسلم لغلامين يتيمين من الأنصار وقد ألحا على رسول الله صلى الله عليه وسلم أن يقبلها هبة منهما فأبى فأخذا منه ثمنا لها عشرة دنانير .

ثم أمر عليه الصلاة والسلام بتخلية الأرض وإعدادها للبناء وجعل ينقل الحجارة واللبن بنفسه ويشارك المؤمنين فى البناء وهو يقول :
اللهم لا عيش إلا عيش الآخرة فاغفر للأنصار والمهاجرة ، وبنى المسجد من اللبن وجعلت قبلته إلى بيت المقدس وجعل له ثلاثة أبواب وكانت عمده من الجذوع وسقفه من الجريد واتساعة ٧٠ × ٦٠ ذراعا أو يزيد ، وكانت بيوت رسول الله من حوله وكان لكل بيت حجرة من أكسية من شعر مربوط فى خشب عرعر ، ثم تغيرت القبلة وبقى حائط القبلة الأولى مكان أهل الصفة .

---

(١) كتاب رسالة الحج (المصدر السابق) .



صورة رقم (٥٤) المسجد النبوى بعد التجديد والترميم والتوسعة .

ولم يزد فيه أبو بكر رضى الله عنه شيئا . أما عمر رضى الله عنه فقد زاد فيه وبناه على بنائه صلى الله عليه وسلم باللبن والجريد وأعاد عمده خشبا وجعل له ستة أبواب فلما كان عثمان رضى الله عنه زاد فى المسجد زيادة كبيرة حيث جعل طوله ١٦٠ ذراعا وعرضة مائة وخمسين ، وجعل له ستة أبواب ، وجعل عمده من الحجارة المنقوشة وجداره منها ومن الجير .

وفى زمن عبدالملك بن مروان ألحقت بيوت نساء رسول الله وحجره بالمسجد . فلما تولى الوليد بن عبدالملك جعل طوله مائتنا ذراع وعرضه فى المقدمة مائتنا ذراع وفى المؤخرة مائة وثمانين ثم زاد فيه المهدى بعد ذلك مائة ذراع من جهة الشام فقط دون الجهات الثلاث .

ومازالت توسعات الخلفاء وعنايتهم بمسجد رسول الله صلى الله عليه وسلم تتوالى حتى كان الملك عبدالعزيز آل سعود ، فوسع فيه كثيرا ، وأقام فى الجهة الغربية مخازن ومبانى سكنية يستغل ريعها لصيانة المسجد ، وقد شملت مساحته الكلية على أثر هذه التوسعة ١٦٣٢٦ مترا وضم الجزء الجديد ٤٤ نافذة موزعة على الجانبين ، الشرقى والغربى بطول ١٢٨ مترا لكل منهما ، وعلى الجانب الشمالى بطول ٩١ مترا ، وأقيم ضمن هذه التوسعة أيضا ٢٣٢ عمودا مستديرا ومئذنتان جديدتان ، ارتفاع كل منهما ٧٥ مترا ، وعمق أساسها ١٧ مترا وقد تكلفت هذه التوسعة نيفا وخمسين مليون ريال سعودى . وبذلك فهى من عمليات الترميم والصيانة المقترنة بالتوسعة فى هذه الحالات وهى الأساس فى المحافظة على المعتقدات الدينية والشعائر المقدسة من وقوع أى خلل أو تلف بها .

الخـــــاتمـة

بعد أن وصلنا إلى هذا الحد من كتاب وسائل وأساليب ترميم وصيانة الآثار والمقتنيـات الفنيـة للمتاحف ، أود أن أركز هنا على أهمية الأساليب فى حقل صيانة وترميم الآثار ، فهى المنطلق والقيمة الفعلية للعمل الناجح . فلكل عمل خطة أو تصميم ، وتحديد أسلوب العمل يكفل ضمان عدم وقوع السهو والخطأ . وأستطيع أن أوجز الأسلوب فى النقاط التالية :

١ ـ الفحص الشامل سواء بالمشاهدة أو اتباع الوسائل العلمية للكشف عن أسباب التلف فى الآثار والتى أفردنا لها جزءا كبيرا فى هذا الكتاب .

٢ ـ دراسة الوسط المحيط للأثر وما يمكن أن يعود منه بالتأثير علية كيميائيا وتكنولوجيا .

٣ ـ تحديد خطة عمل لترميم الأثر وعلاجه تتضمن المواد والأدوات التى تحتاجها كل عملية قبل الشروع فى خطوات الترميم .

٤ ـ إجراء التجارب اللازمة على المواد المستعملة للتأكد من سلامتها .

٥ ـ اتخاذ كافة الخطوات اللازمة للأمن الصناعى لتلافى الأضرار الناتجة عن العمل بالأحماض والمواد الملتهبة والأدوات الحادة والأجهزة الدوارة والكهرباء .

أما بالنسبة لوسائل التنفيــذ فهى تتحدد غالبا بالتقدم العلمى والحضارى وترتقى بارتقاء الأجهزة والمعدات والأدوات واكتشاف واختراع المواد وظهورها بالاسواق . وتتوقف الاستفادة بها على خبرة وسعة اطلاع مرممى الآثار عليها أولا بأول ، وبالمواظبة على الاتصال بالهيئات العلمية ، ودراسة النشرات والكتب الصادرة عنها مثل كتب ونشرات منظمة التربية والعلم والثقافة التابعة لهيئة الأمم المتحدة (اليونسكو) UNESCO .

United Nations Educational Scientific and Cultural Organization .

وكذلك نشرات شركات ومصانع المواد بما تصل إليه من تقدم وتطور فى إنتاجها خاصة مصانع المواد والأدوات والأجهزة الطبية والتصوير بأنواعه والتى تناسب العمل ـ تماما ـ فى ترميم وصيانة وعلاج الآثار . أى بجعل المجال مفتوحا أمام ادخال الوسائل الجديدة الصناعية والعلمية للاستفادة بها فى هذا المجال ، ذلك لأن الوسائل الجديدة دائما تكون أفضل من الوسائل السابقة .

المـــراجع العربيـــة

١ ـ أسد ، محمد ، **الطريق إلى مكة** (طبعة أولى) ، ترجمة عفيف بعلبكى ، بيروت ، دار العلم للملايين (١٩٥٦م) . نشر بالانجليزية فى نيويورك ولندن ونشر بالألمانية فى فرنكفورت وبالهولندية فى أمستردام وبالسويدية فى أستوكهلم .

٢ ـ اسكندر ، زكى ،

أ ـ **التحنيط فى مصر القديمة** ، مطبوعات هيئة الآثار المصرية بالقاهرة (يونيه ١٩٧٣م) .

ب ـ مواد علمية ومذكرات ونشرات (لم تطبع) ، (أعوام ٦٥ ، ٦٦ ، ١٩٦٨م) .

٣ ـ بيلينكتون ، دورا م . (الاسم باللغة الانجليزية غير مذكور فى الكتاب المترجم) ، **فن الفخار ـ صناعة وعلما** ، ترجمة عدنان خالد ، وأحمد شوكت ، منشورات وزارة الاعلام ـ الجمهورية العراقية ، سلسلة الكتب الفنية (١٩٧٤م) .

٤ ـ توصيات لجنة اليونسكو بتقريرها الصادر عام ١٩٦٨م بشأن الوسائل الناجحة لاعداد المهندسين المرممين والعمال الفنيين المنبثق عن اجتماع الخبراء الدولى بتونس .

٥ ـ تقرير موجز عن منجزات جمعية التاريخ والآثار فى السنوات الماضية ومشاريعها فى المستقبل ، مطبوعات جامعة الرياض (١٣٨٧ ـ ١٣٩٣هـ) .

٦ ـ حسن ، إبراهيم عبدالقادر ،

أ ـ تقرير مقدم لهيئة الآثار المصرية عام ١٩٦٤م عن معهد الترميم البولندى P.K.Z. بوارسو أثناء الدراسة تحت إشراف البروفسور بغدان ماركونى BOGHDAN MARKONI .

ب ـ ترميم وصيانة معبدى رمسيس الثانى الصخريين ، محاضرة ألقيت بقاعة المحاضرات العامة بكلية الآداب جامعة الرياض عام ١٩٧٧م ضمن نشاط جمعية التاريخ والآثار (طبعت بالأستنسل) .

٧ ـ حماد ، محمد ، **تكنولوجيا التصوير ، الوسائل الصناعية فى التصوير وتاريخها** ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، طبعة أولى (١٩٧٣م) ٢٣٥ صفحة .

٨ ـ رياض ، عبدالفتاح ،

أ ـ **التصوير بالأشعة غير المنظورة** ، مكتبة الأنجلو المصرية بالقاهرة ، (نوفمبر ١٩٦٤م) ، ٣٦٩ صفحة .

ب ـ **أسس التصوير الضوئى العلمية والعملية** ، طبعة أولى (١٩٥٨م) مطبعة كوستا تسوماس وشركاه بالظاهر بالقاهرة .

٩ ـ الريحاوى ، عبدالقادر ، **المبانى التاريخية ، حمايتها وطرق صيانتها** ، منشورات المديرية العامة للآثار والمتاحف ، الجمهورية العربية السورية (١٩٧٢م) ، ٥٤ صفحة .

١٠ ـ سلفربرج ، روبرت ، **الآثار الغارقة** (١٩٦٣م) ، ترجمة محمد الشحات ، مؤسسة سجل العرب (١٩٦٥م) ، ١٩٣ صفحة .

١١ ـ شكرى ، محمد أنور ، **العمارة فى مصر القديمة** ، الهيئة المصرية العامة للتأليف والنشر ، القاهرة (١٩٧٠م) .

١٢ ـ عبدالجواد ، توفيق أحمد ، **تاريخ العمارة والفنون فى العصور الأولى** (جـ ١ ـ ٤) ، المطبعة الفنية الحديثة بالقاهرة ، طبعة ثانية (أكتوبر ١٩٧٠م) .

١٣ ـ عريان ، أحمد على ، عطا ، عبد الكريم محمد ، **تكنولوجيا الخرسانة ، مواد الخرسانة المسلحة وصناعتها** ، عالم الكتب ، القاهرة ، طبعة ثانية (١٩٧٤م) .

١٤ ـ عكاشة ، ثروت ، **الفن المصرى القديم** (جـ ١ ـ ٢) دار المعارف بمصر ، طبع الجزء الأول عام (١٩٧١م) والثانى (١٩٧٢م) ، ٥٣٠ صفحة ، طبع على نفقة المنظمة الدولية للتربية والعلوم والثقافة (يونسكو) .

١٥ ـ كتاب رسالة الحج (ملحق) ، صدر عن مجله الوعى الاسلامى عدد رقم ٩٥ (١٣٩٧هـ) .

١٦ ـ كتالوج « معرض آثار الفاو الأول عام ١٣٩٣هـ » ، مطبوعات جامعة الرياض .

١٧ ـ كتالوج « معرض آثار الفاو الثانى عام ١٣٩٧هـ » ، مطبوعات جامعة الرياض ، إعداد المؤلف .

١٨ ـ لوكاس ، الفريد ، **المواد والصناعات عند قدماء المصريين** ، (طبعة ثالثه) ، ترجمة زكى اسكندر ومحمد زكريا غنيم ، مطبوعات دار الكتاب المصرى بالقاهرة (١٩٤٥م) .

١٩ ـ مجمع اللغة العربية (بالقاهرة) ، مجموعة المصطلحات العلمية والفنية التى أقرها المجمع فى ديسمبر ١٩٥٧م (جـ ١) الهيئة العامة لشئون المطابع الأميرية ، القاهرة (١٣٩١هـ ـ ١٩٧١ م) .

٢٠ ـ ماركونى ، بغدان ، محاضرات علمية عملية بمعهد الترميم البولندى ، (١٩٦٣/١٩٦٤م) .

٢١ ـ مختار ، جمال ، **مشروع إحياء مدينة الدرعية** ، مطبوعات مركز تسجيل الآثار المصرية (١٩٧٤م) .

٢٢ ـ مدحت ، عبدالكريم ، تقارير عملية بهيئة الآثار المصرية أعوام ٦٢ ، ٦٣ ، ٦٤ ، ١٩٦٥م (لم تنشر) .

٢٣ ـ مرقس ، سليم أنطون ، **حضارات غارقة ـ قصة الكشوف الأثرية تحت البحر** ، مكتبة الدراسات التاريخية ، دار المعارف بمصر (١٩٦٥م) ، ١٦٢ صفحة .

٢٤ ـ مصرى ، عبد الله حسن ،
أ ـ مذكرة توضيحية عن المركز الثقافى للدرعية (بدون تاريخ) ، صفحتين (لم تنشر) .
ب ـ محاضر جلسات لجنة إحياء مدينة الدرعية ، تقرير من أربع صفحات (بدون تاريخ) ، محضر من صفحتين (٤ / ٢ / ١٣٩٦هـ) ، محضر من أربع صفحات (٢٢ / ٢ / ١٣٩٦هـ) ، محضر من أربع صفحات (١٤ / ٣ / ١٣٩٦هـ) . (١٤ صفحة) دارة الآثار والمتاحف ، بالمملكة العربية السعودية .

٢٥ ـ مصلى ، محمد سعيد ، شاكر ، فريد أمين ومنديلى ، عمر عبد الله ، **التعرف على النمط العمرانى فى المملكة العربية السعودية (الأقليم الأوسط)** ، (يناير عام ١٩٧٧م) ٥٧ صفحة .

AARP : Art and Archaeology Research Papers . January 1977, London .

٢٦ ـ مقدمة عن آثار المملكة العربية السعودية ، إدارة الآثار والمتاحف ، وزارة المعارف ، المملكة العربية السعودية (١٣٩٥هـ ـ ١٩٧٥م) .

٢٧ ـ النقشبندى ، على ، معالجة وصيانة المسكوكات ، **مجلة المسكوكات** رقم ٤ ، ص ٢٩ ـ ٣٥ (١٩٧٣م) ، إصدار مديرية الآثار العامة ، وزارة الاعلام العراقية .

٢٨ ـ النهروالى ، قطب الدين ، (قطب الدين علاء الدين النهروالى المكى الحنفى) ، كتاب : **الاعلام بأعلام بيت الله الحرام فى تاريخ مكة المشرفة** ، المكتبة العلمية بمكة المشرفة .

REFERENCES

1. **Bazin, Germain,** *The Baroque, Principles Styles Modes.* Thames-Thames and Hudson. London 1968.

2. **Beazley, Mitchell and Philip, George,** *The Atlas of the Earth,* with a foreward by Sir Julian Huxley, FRS, Mitchell Beazley Limited, with George Philip & Son Limited.

3. **Dudley, Dorothy H. and Bezold, Irma,** *Museum Registration Methods,* The American Association of Museums, Washington D.C. (1958).

4. **Garnett, Henry,** *Treasures of Yesterday,* Nature and Science Library: Mankind Published for The American Museum of Natural History, Natural History Press, Garden City, New-York (1964).

5. **Howell, F. Clark and the Editors of Time-Life Books,** *Early Man,* Published by Life-Magazine Nature Library (1965).

6. **Kelly, Francis,** *Art Restoration* David & Charles: Newton ABBOT (1971).

7. **Lewin, S.Z.** "Procedure for the Preservation of Exposed Limestone Structures with the : LSP-I Formula". A Report- 4 Pages (1972).

8. **Ministry of Education,** *"An Introduction to Saudi Arabian Antiquities",* Ministry of Education, Kingdom of Saudi Arabia, Department of Antiquities and Museums (1395 A.H., 1975 A.D.).

9. **Stearns, Philip. O.,** *How to Make: Model Soldiers,* Copyright the Hamlyn Publishing Group Limited (1974).

10. **Stoppelaere, Alexandre,** "Degradations et Restaurations des Peintures Murles Egyptienes" *Annales Egyptiennes,* T. XL. Imprimerie de L'Institut Francais d'Archaeologie Orientale, Le Caire MCMXLII.

11. **UNESCO (Paris)** *Museums Imagination and Education* (1973).

12. **Wehlte, Kurt,** *Werkstoffe und Techniken der Malerei,* Printed in Germany (1967).

نبــذة عن المــؤلف

* إبراهيم عبدالقادر حسن إبراهيم .
* من مواليد عام ١٩٣٥م بالقاهرة .
* تخرج من كلية الفنون الجميلة بالقاهرة عام ١٩٦١م (قسم النحت) .
* التحق كمرمم للآثار بهيئه الآثار المصرية فور تخرجه .
* حصل على منحة دراسية علمية عملية لدراسة ترميم الآثار بمعهد الترميم B.K.Z وكلية الترميم بوارسو ببولندا عام ٦٣/ ١٩٦٤م .
* اشترك فى أعمال انقاذ آثار بلاد النوبة عام ١٩٦٤م ولمدة ٤ أعوام وكلف بالاشراف على أعمال الترميم والصيانة القائمة بمعبدى أبو سمبل (معبد رمسيس الثانى ومعبد نفرتارى) .
* حصل على الجائزة التقديرية الثانية فى مسابقة النحت فى الهواء الطلق بالقاهرة عام ١٩٧٢م .
* اشترك فى عدة معارض للفنون التشكيلية والتصوير الفوتوغرافى .
* عمل منذ سنة ١٣٩٣هـ / ١٩٧٣م بمتحف الآثار التابع لجامعة الرياض بالمملكة العربية السعودية كرئيس لمختبر ترميم وصيانة الآثار واشترك فى حفائر الجامعة بمنطقة آثار (الفاو) جنوب الجزيرة العربية .
* كلف بتدريس مادتى صيانة الآثار ـ وفن المتاحف ، لطلبة قسم التاريخ شعبة الآثار بكلية الآداب ـ جامعة الرياض .

مطابع جامعة الرياض